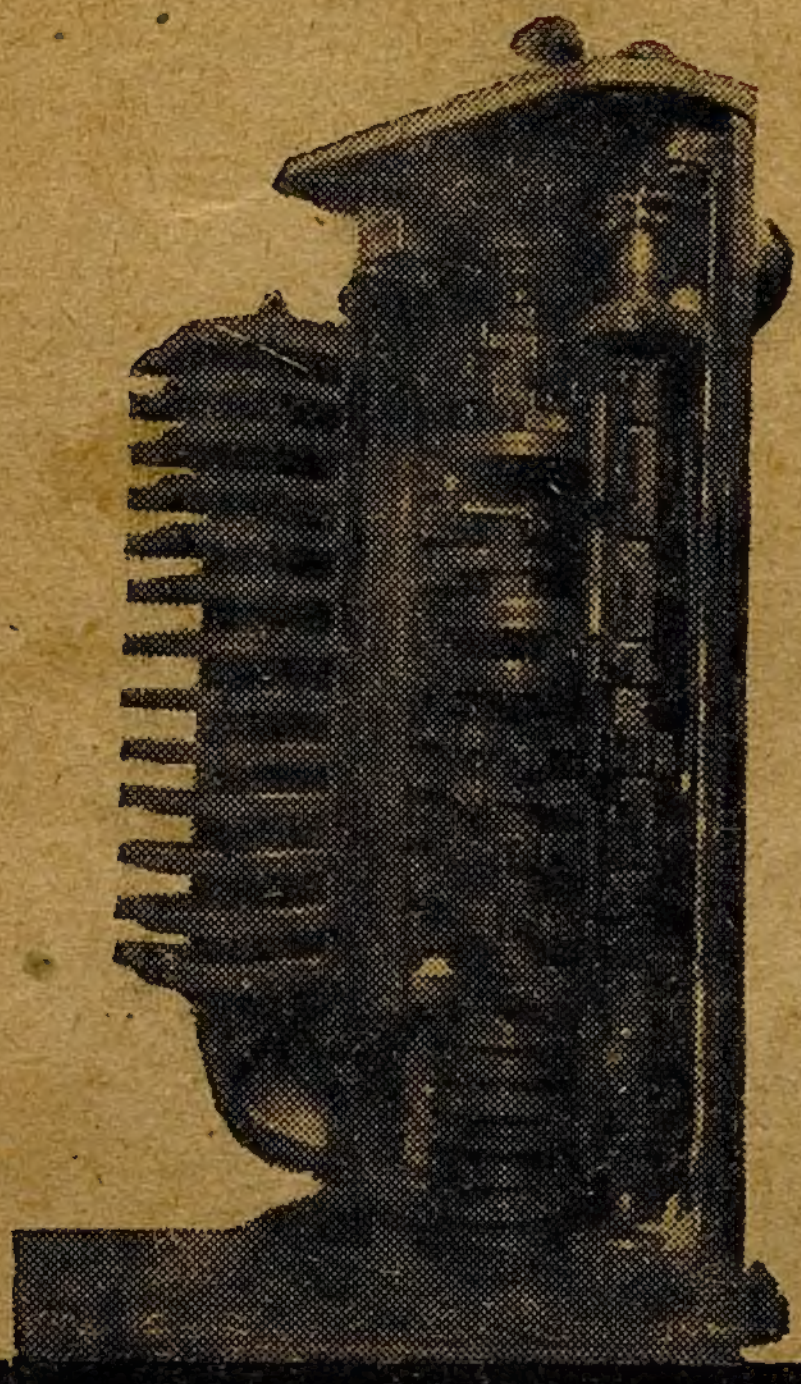
инж. П. П. Целибеев

ПАМЯТКА ВАГОНОВОЖАТОГО



советское законодательство ● 193

инж. П. П. Целибеев

памятка вагоновожатого

содержание

получение и использование тока—3, воздушный рабочий провод—5, токоприемник—9, электрическое оборудование на кузове вагона—13, тележки вагонов—30, моторы—36, тормоза и песочницы—41, условия правильной и экономной езды—57.

СОВЕТСКОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО.
москва • 1932

I квартал 1932 г. № 24 С 46
редактор **В. ШИЛОВ**
техредактор **Б. ЗАТВАН**
поступило в производство 25/XII
подписано к печати 19/II
в 1 б. п. 89000 знаков

уполном. главлита Б—14548 4 п. л. 82×111 тираж 7000
тип. „советское законодательство", м. дмитровка, 18 зак. № 1650

ПОЛУЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОКА

1. Чем приводятся в движение вагоны электрического трамвая

Вагоны электрического трамвая приводятся в движение электромоторами, которые при помощи особых лап, снабженных подшипниками, опираются с одной стороны на оси вагона, а с другой—подвешиваются на пружинах к тележкам или к раме. Вал и якорь мотора параллельны оси вагона. Под действием тока, поступающего в мотор из рабочего воздушного провода, якорь мотора приводится во вращение. Это вращение якоря мотора передается осям вагона посредством зубчатой передачи. Большое зубчатое колесо насаживается на ось вагона, а малая шестерня—на вал якоря; благодаря этому ось вагона вращается в 5—6 раз медленнее, чем ось якоря.

2. Где вырабатывается электрический ток, питающий трамвайные моторы

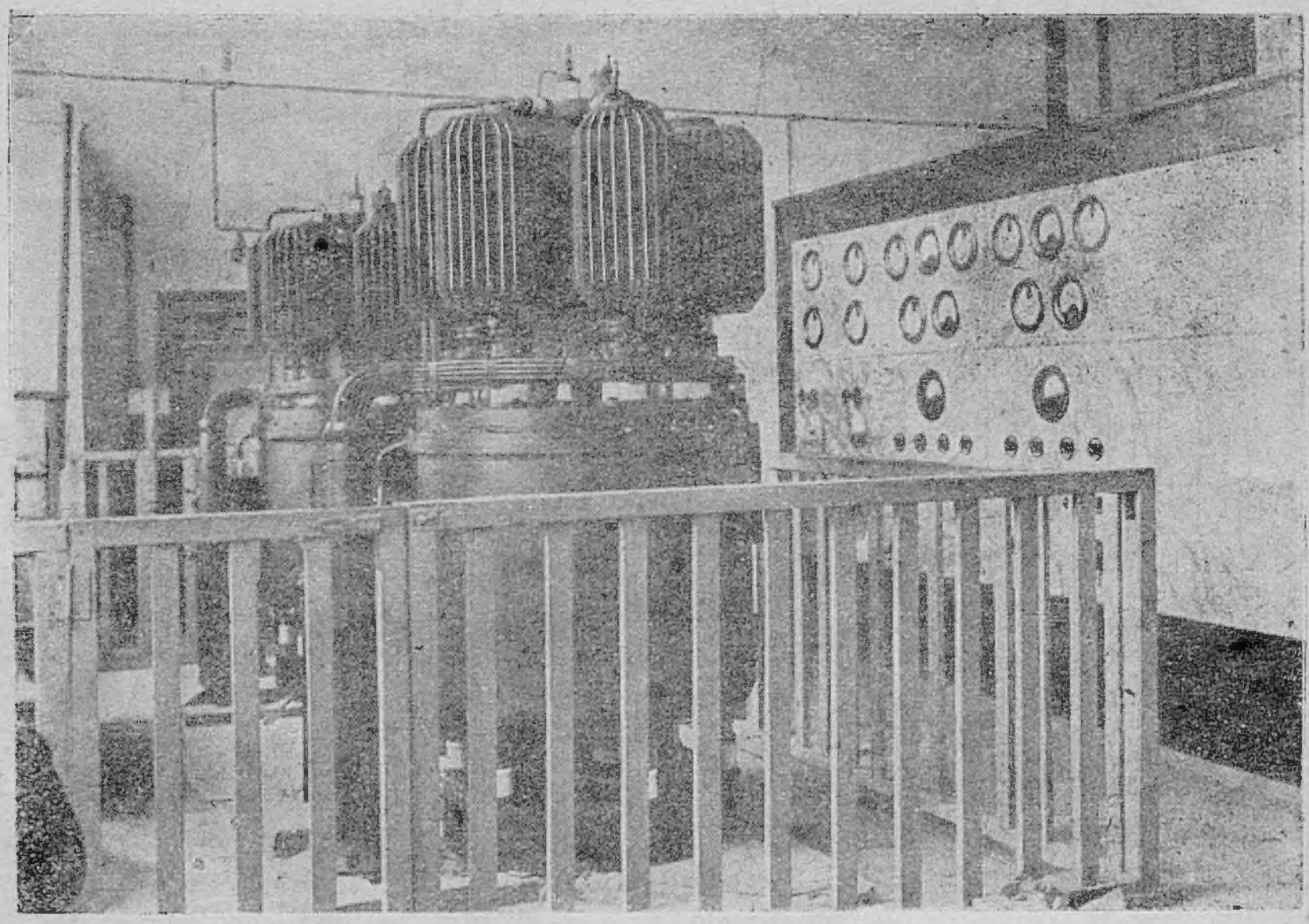
Трамвайные моторы питаются постоянным током около 600 вольт напряжения. Только небольшие трамваи получают этот ток непосредственно с центральной станции. Большинство же трамваев имеет подстанции, где происходит преобразование переменного тока высокого напряжения, порядка 6 000 вольт, в постоянный ток. Переменный же ток, которым питаются трамвайные подстанции, поступает к ним от районных электростанций.

3. Как подводится ток высокого напряжения к трамвайным подстанциям

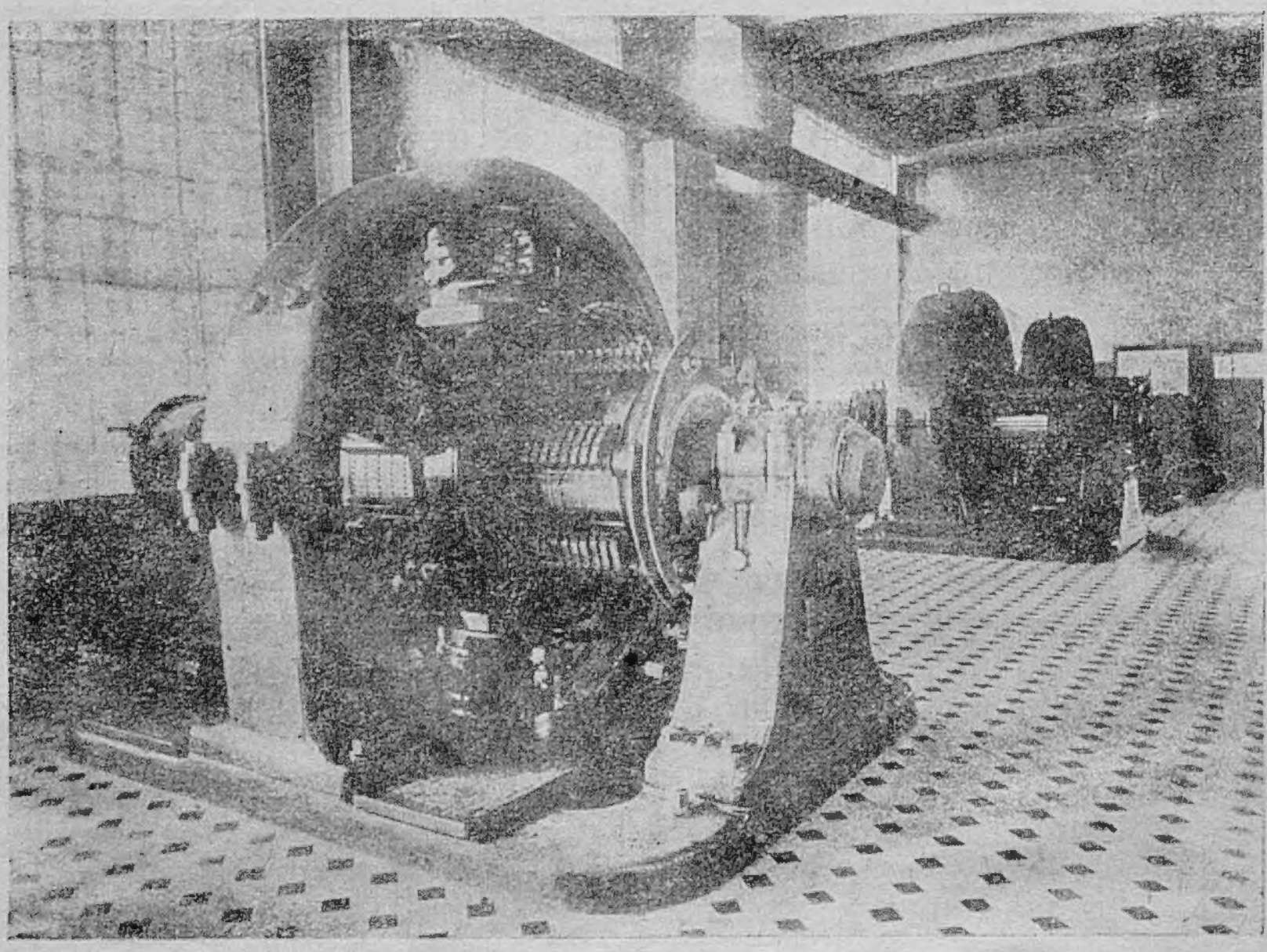
Переменный ток высокого напряжения посылается на подстанции по воздушным линиям или кабелям, называемым фидерами высокого напряжения.

4. Как производится питание током с подстанций рабочего провода и вагона

Постоянный ток, вырабатываемый трамвайной подстанцией, собирается от машин на медных полосах (шинах). От положи-



Фиг. 1. Трамвайная подстанция на ртутных выпрямителях



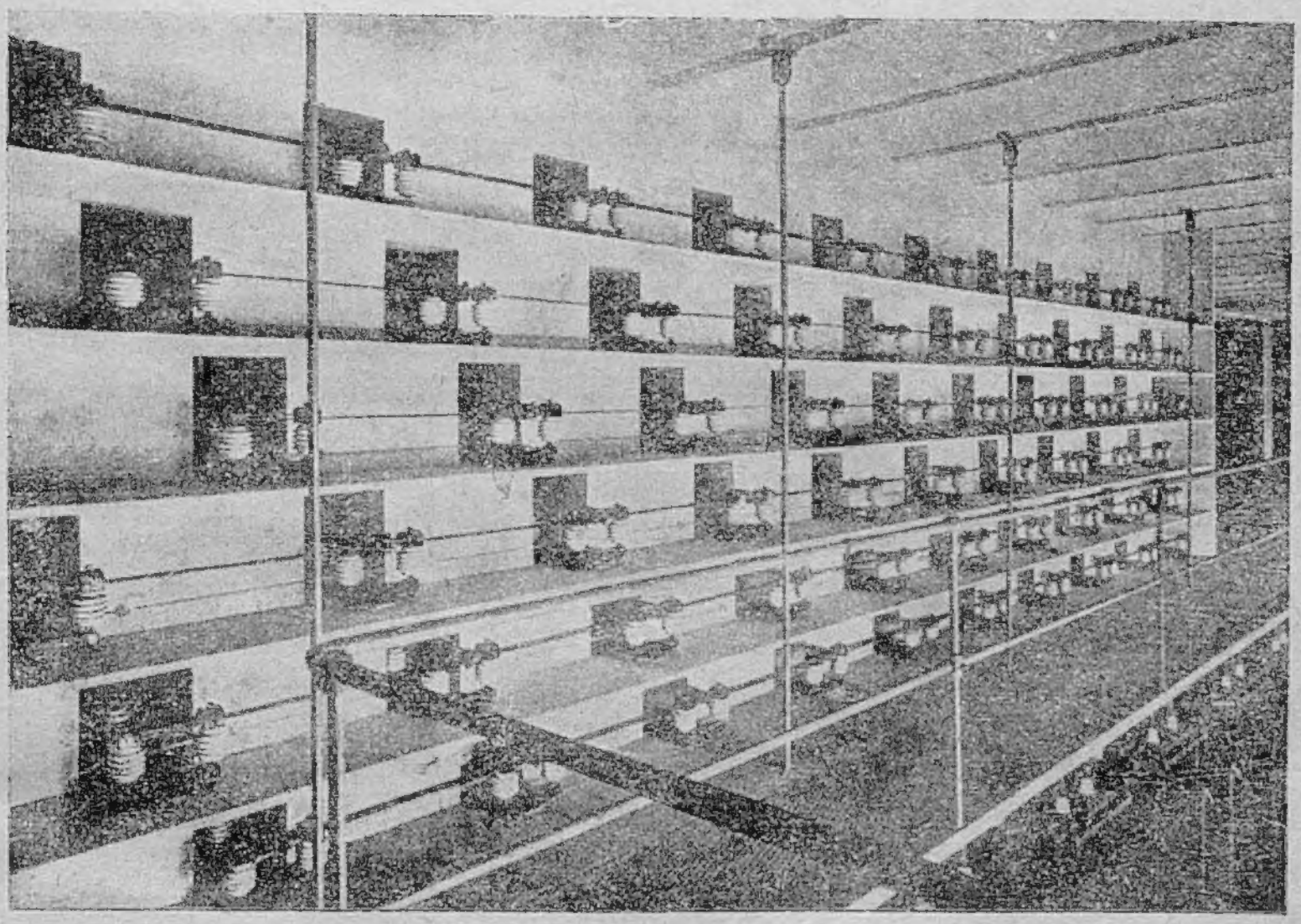
Фиг. 2. Трамвайная подстанция с умформерами по 600 киловатт каждый

тельной шины подстанции отходят питающие воздушную сеть кабели (фиг. 4) (положительные фидера низкого напряжения). Вся воздушная сеть рабочих проводов распределена на участки, и каждый участок питается отдельным фидером низкого напряжения. Ток из воздушного рабочего провода через токоприемник—дугу (бугель) или ролик поступает в мотор. Далее из мотора ток идет в рельсы. Рельсовая сеть в нескольких определенных точках соединена кабелем (обратные фидера) с отрицательной шиной подстанции. Таким образом ток возвращается обратно на подстанцию. При проходе тока по кабелям и рельсам происходят потери в напряжении, так что напряжение у моторов на вагоне всегда ниже, чем на подстанции (при нормальной нагрузке на 10%).

ВОЗДУШНЫЙ РАБОЧИЙ ПРОВОД

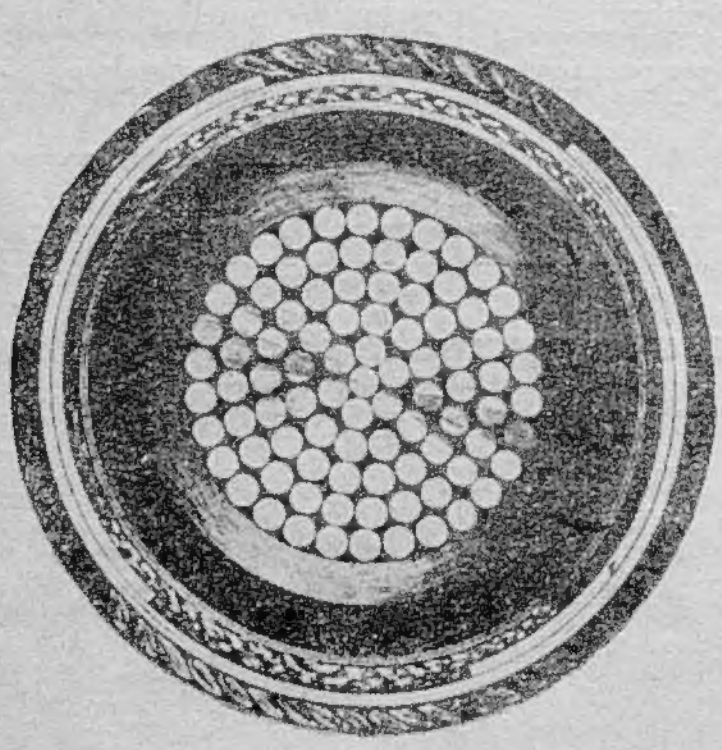
5. Как устроена воздушная сеть трамвая

Рабочий провод, к которому прикасается токоприемник вагона, делается из красной меди и имеет круглое сечение или сечение в виде сплюснутой восьмерки (фиг. 5). Провод подвешивается к стальной проволоке кронштейнов столбов, стоящих у трамвайных путей, или же к стальным поперечным троссам,

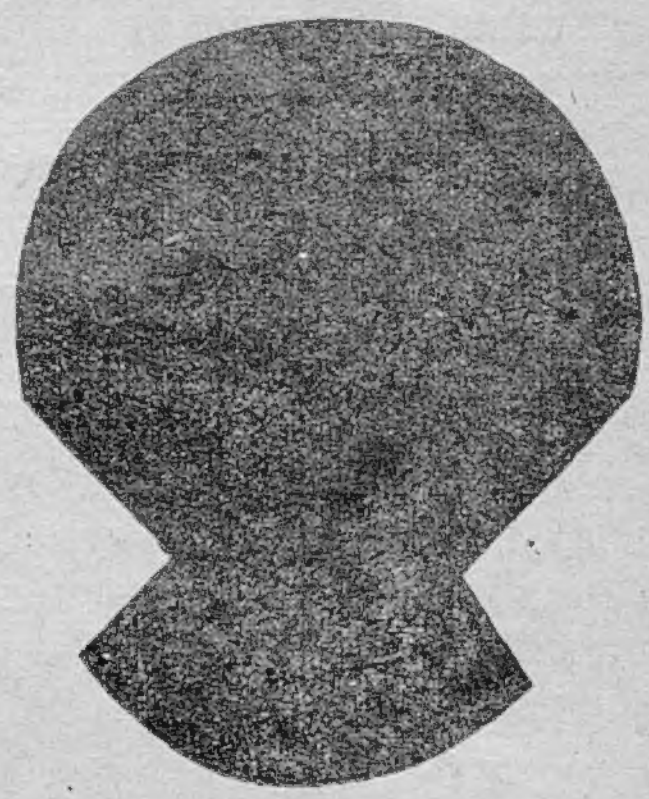


Фиг. 3. Трамвайная подстанция. Шины трехфазного тока 6 600 вольт

которые укрепляются на столбах, расположенных у тротуаров (фиг. 6). Часто поперечные троссы, поддерживающие рабочий провод, подвешиваются к розеткам, укрепленным к стенам каменных зданий. Рабочий провод, по которому проходит элетрический ток напряжением 550—600 вольт, изолируется от земли дважды: первый раз в самом держателе провода, благодаря изоляционному болту, и другой раз—изоляционными пряжками, которые ставятся с каждой стороны поперечного тросса, если приме-



Фиг. 4. Кабель постоянного тока



Фиг. 5. Сечение рабочего провода

няется поперечная подвеска провода, или же с каждой стороны кронштейна, если провод подвешен на центральных столбах. Таким образом рабочий провод как при подвеске на центральных столбах, так и на столбах у тротуаров или на розетках, укрепляется на стальной, достаточно гибкой проволоке. Такой способ подвески уменьшает износ провода, однако, сам провод и поддерживающая его стальная проволока должны быть хорошо натянути, так как при ослабевшей подвеске неизбежны удары токоприемника и износ провода у держателей. Система подвески провода зависит от системы токоприемника на вагоне. Если токоприемник дуга—(бугель) (фиг. 11), то рабочий провод подвешивается над путями зигзагообразно, т. е. с отклонением от серединного расположения то в одну, то в другую сторону. Благодаря этому дуга соприкасается с рабочим проводом разными точками своей алюминиевой вставки, чем и достигается более равномерный износ этой вставки. При ролике (фиг. 10) подвешивание провода производится как раз на середине путей. На кривых участках пути подвеска провода при роликовом токоприемнике более сложна, чем при дуге, так как требует большего количества оттяжек.

6. Какие специальные устройства делаются в рабочем проводе

Эти устройства следующие:

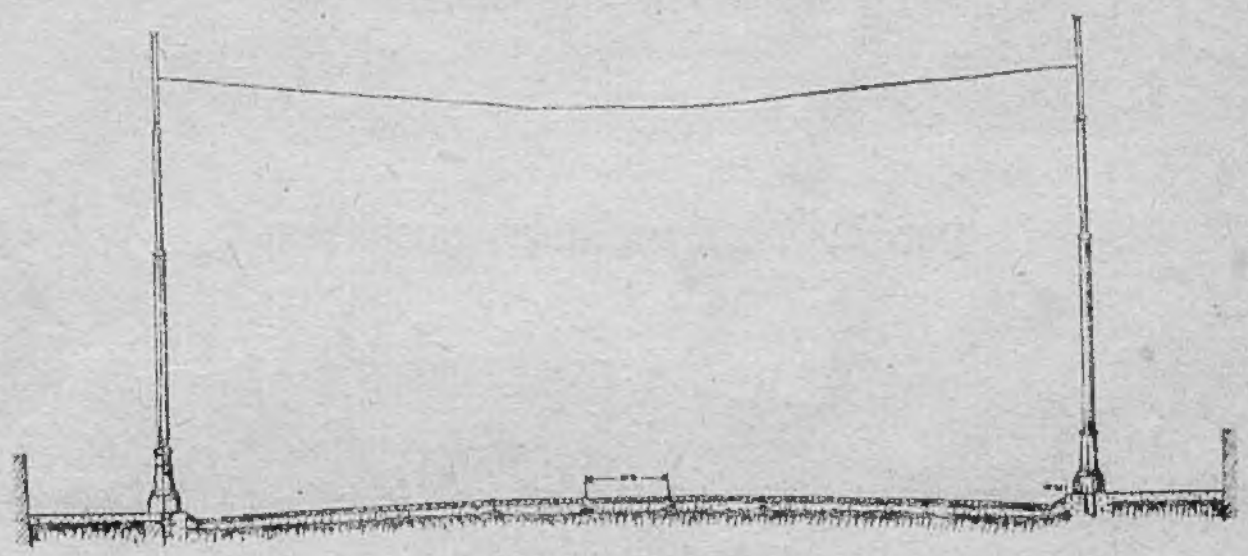
а) участковые изоляторы (раз'единители)

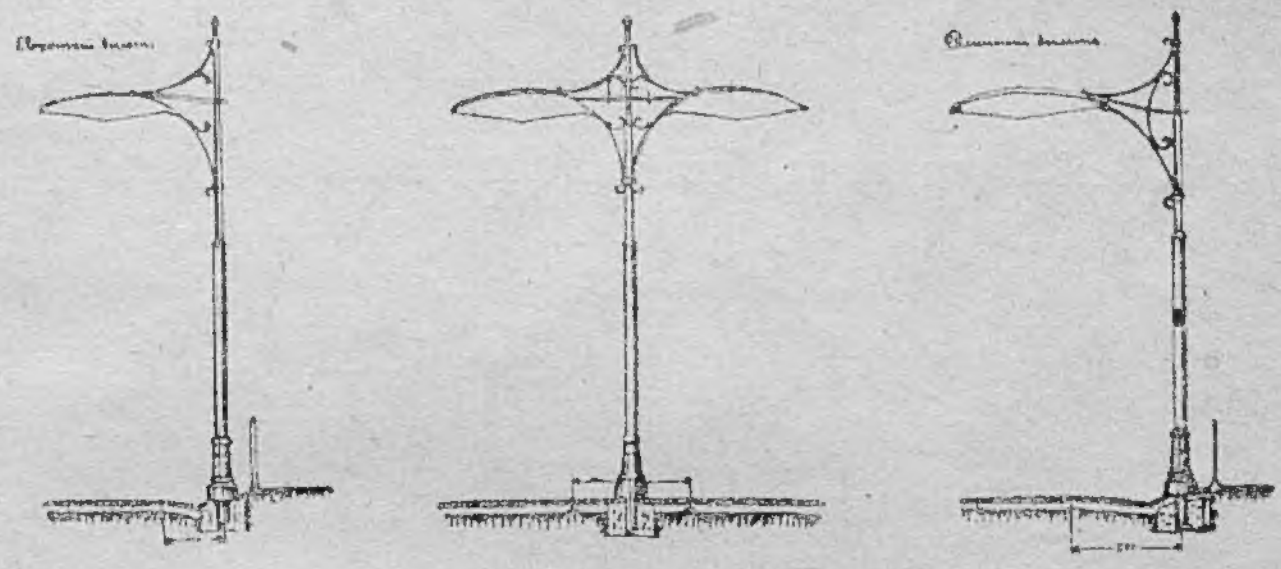
б) участковые рубильники,

в) громоотводы,

г) воздушные стрелки и крестовины (при роликовом токоприемнике).

Рабочий провод подвешивается не сплошным по всей своей длине, а отдельными, изолированными друг от друга, участками (длиною около 1 *км*), разделенными участковыми изоляторами.

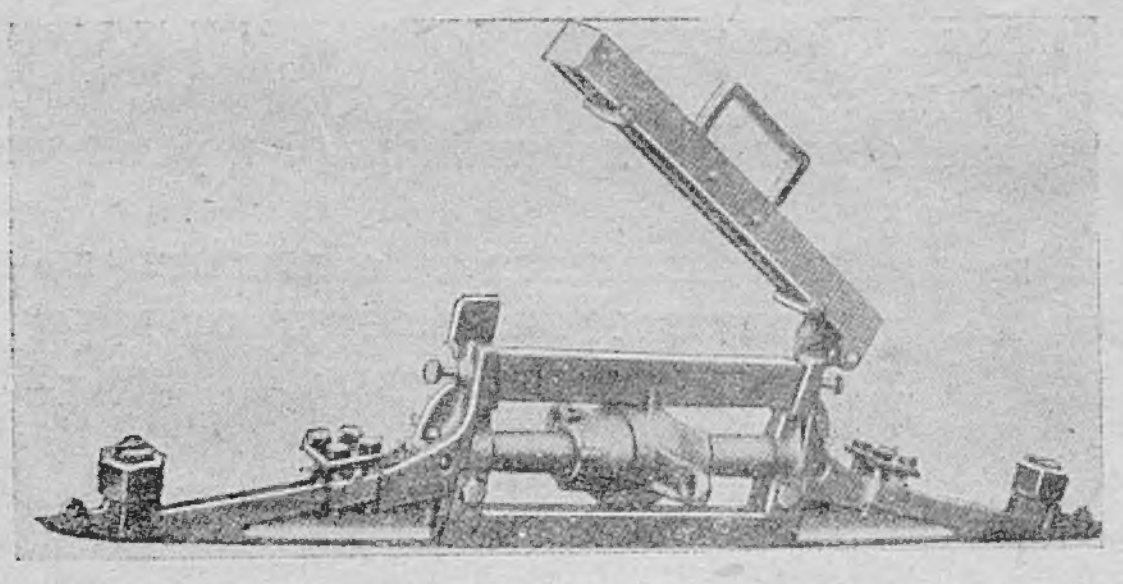




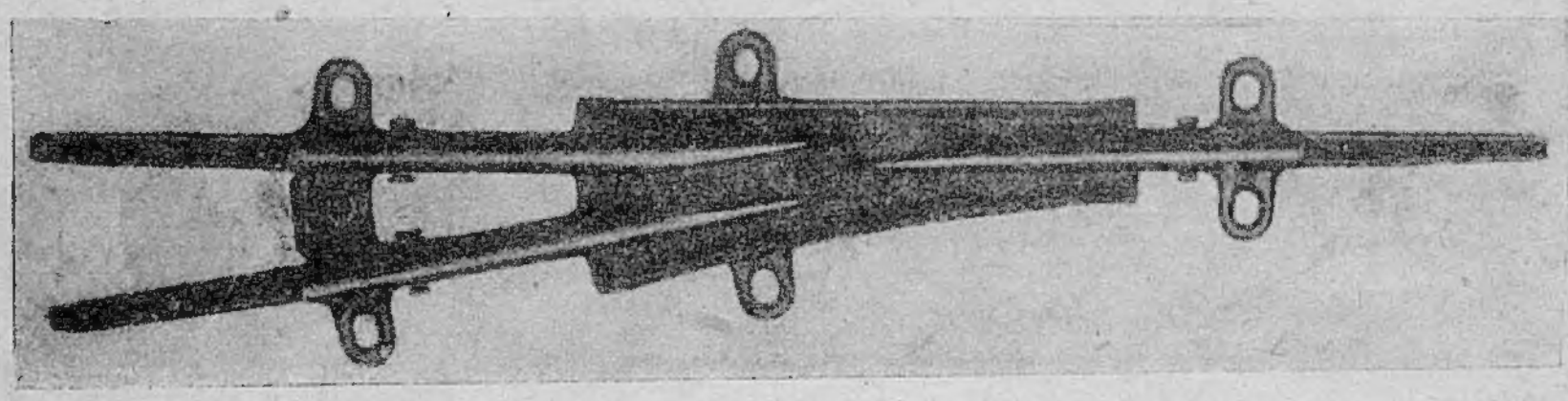
Фиг. 6. Расположение столбов, поддерживающих рабочий провод. В в е р х у — столбы расположены у тротуаров. В н и з у — столбы расположены у трамвайных путей и провод поддерживается кронштейнами

Это делается затем, чтобы, в случае обрыва провода на одном из участков, не прерывать движения на соседних. (Участковый изолятор выполняется в виде деревянного вкладыша, вставляемого в рабочий провод) (фиг. 7). На столбах у участковых изоляторов ставятся участковые рубильники (выключатели). В случае аварий, они могут быть замкнуты, чтобы передать ток с одного участка на другой или разомкнуты, чтобы отделить один участок от другого.

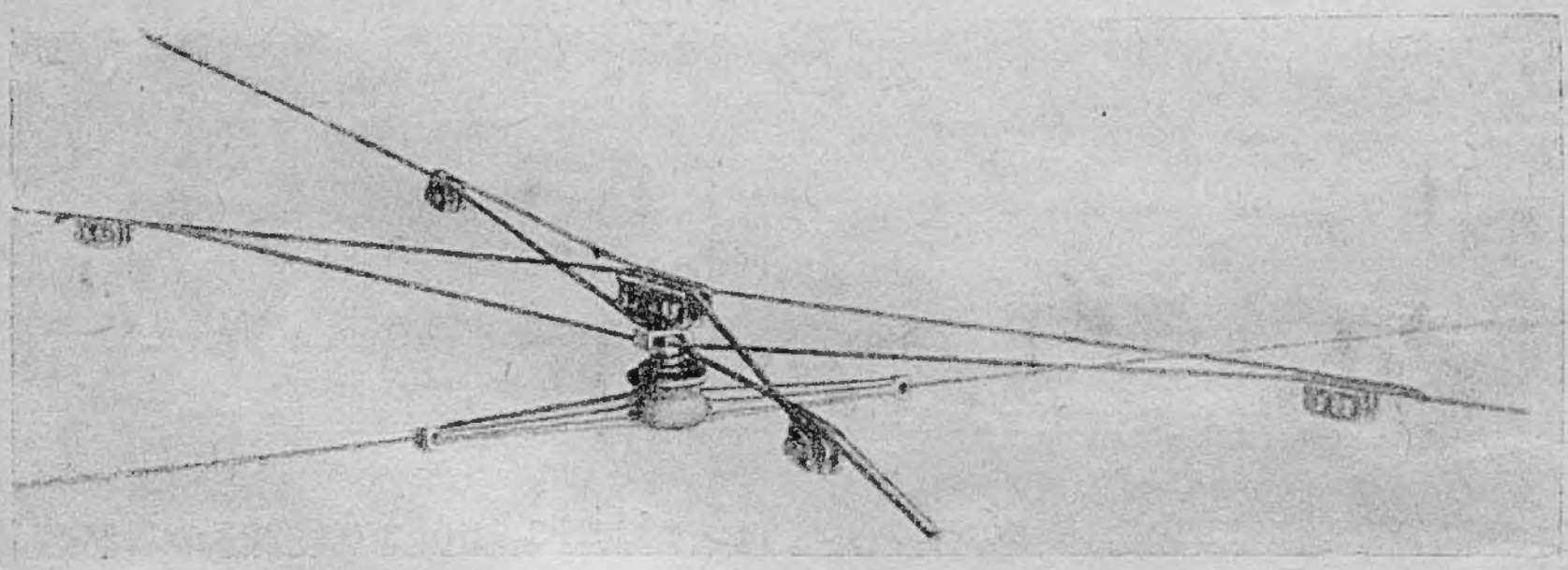
На каждом отдельном участке воздушной сети на столба ставится громоотвод. Назначение громоотвода—отвести разря атмосферного электричества безопасным путем в землю, минуя



Фиг. 7. Участковый выключатель



Фиг. 8. Воздушная стрелка для роликового токоприемника



Фиг. 9. Подвеска пересекающихся проводов без крестовин для токоприемника-бугеля

контроллеры, моторы и прочее электрическое оборудование вагона, которое могло быть попорчено этим разрядом, имеющим высокое напряжение. Линейный громоотвод соединен изолированным

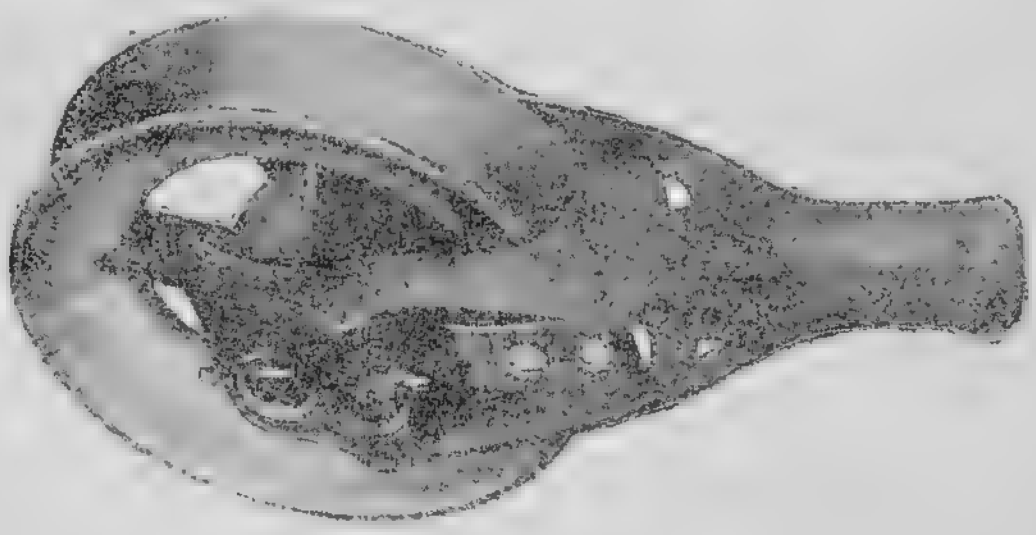
проводом с рельсами, с одной стороны, и воздушной сетью—с другой. Кроме линейных громоотводов, каждый моторный вагон снабжается также громоотводом.

Когда пути ответвляются, то при роликовом токоприемнике в рабочих проводах ставятся воздушные стрелки и крестовины (фиг. 8), а для токоприемника—дуги; такие ответвления и пересечения осуществляются более простым способом (фиг. 9), так, например, вместо воздушной стрелки прокладывается добавочный провод.

ТОКОПРИЕМНИК

7. Как устроен у вагона токоприемник

Токопрпемником называется приспособление, при помощи которого от рабочего провода ток подводится к контроллеру. Токоприемники бывают двух типов: роликовые (троллей) (фиг. 10)

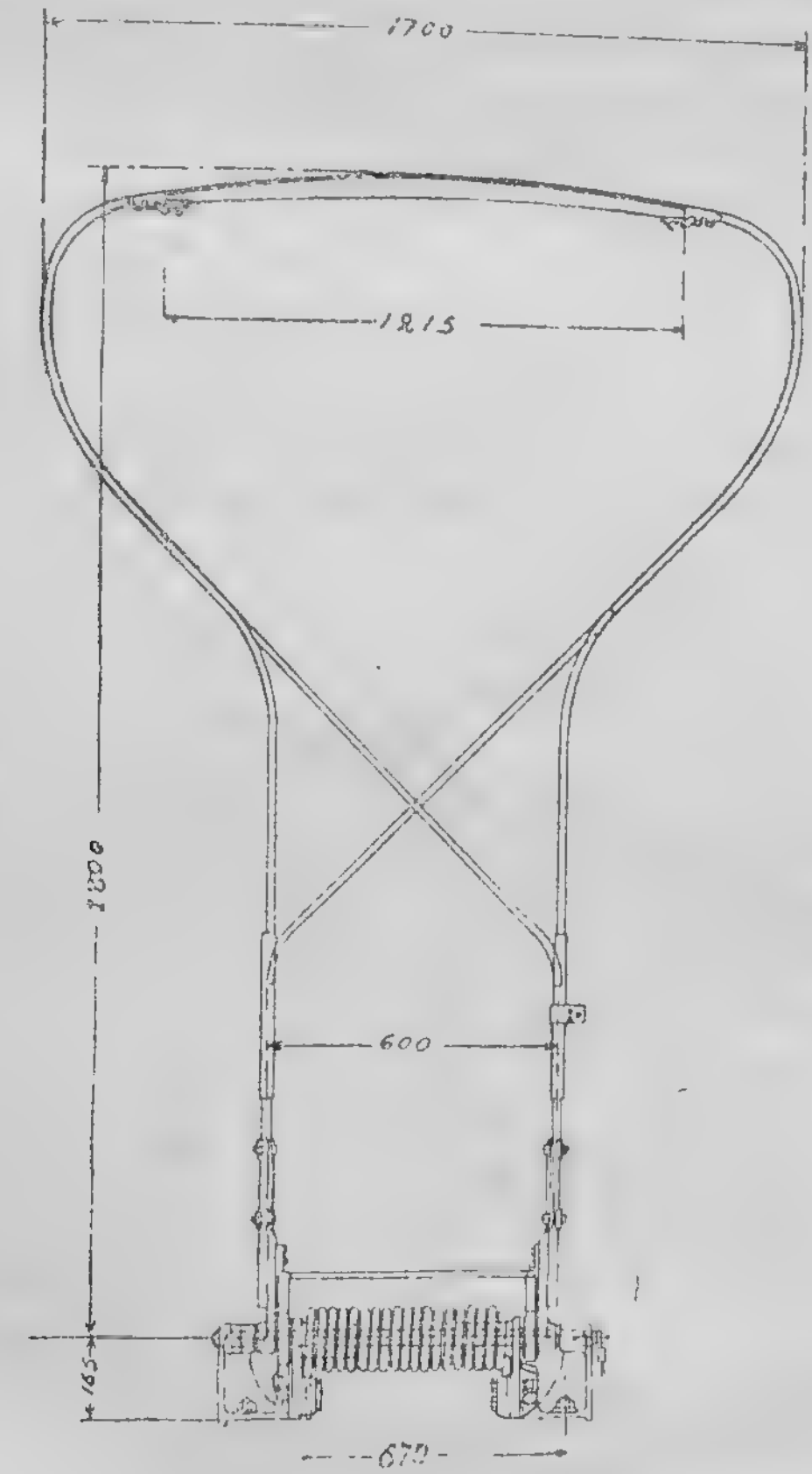


Фиг. 10. Роликовый токоприемник

и дуги (бугель) (фиг. 11). Роликовый токоприемник состоит из штанги, на конце которой укреплен ролик, отлитый из твердой бронзы. Штанга укреплена на крыше вагона на особой базе.

База троллея дает возможность штанге нажимать роликом на провод, поворачиваться вверх и вниз и, кроме того, вокруг вертикальной оси, описывать конические поверхности. Последнее нужно тогда, когда вагон меняет направление, и идет вперед задней площадкой. Недостаток троллея—соскакивание с рабочего провода, особенно в кривых. Поэтому в настоящее время наиболее распространен дуговой токоприемник (бугель). Дуга бугеля делается чаще всего из алюминия и имеет канавку для закладывания смазки с целью уменьшения износа провода. В последнее время алюминиевая вставка заменяется стальной пластиной, шлифующей провод (дуга Фишера). Рама бугеля укрепляется на кулисе, спиральные пружины которой прижимают бугель

к рабочему проводу с усилием 4 5 *кг*. На очень быстроходных трамваях и электрических железных дорогах вместо бугеля устраивается пантограф (фиг. 12). обеспечивающий луч-



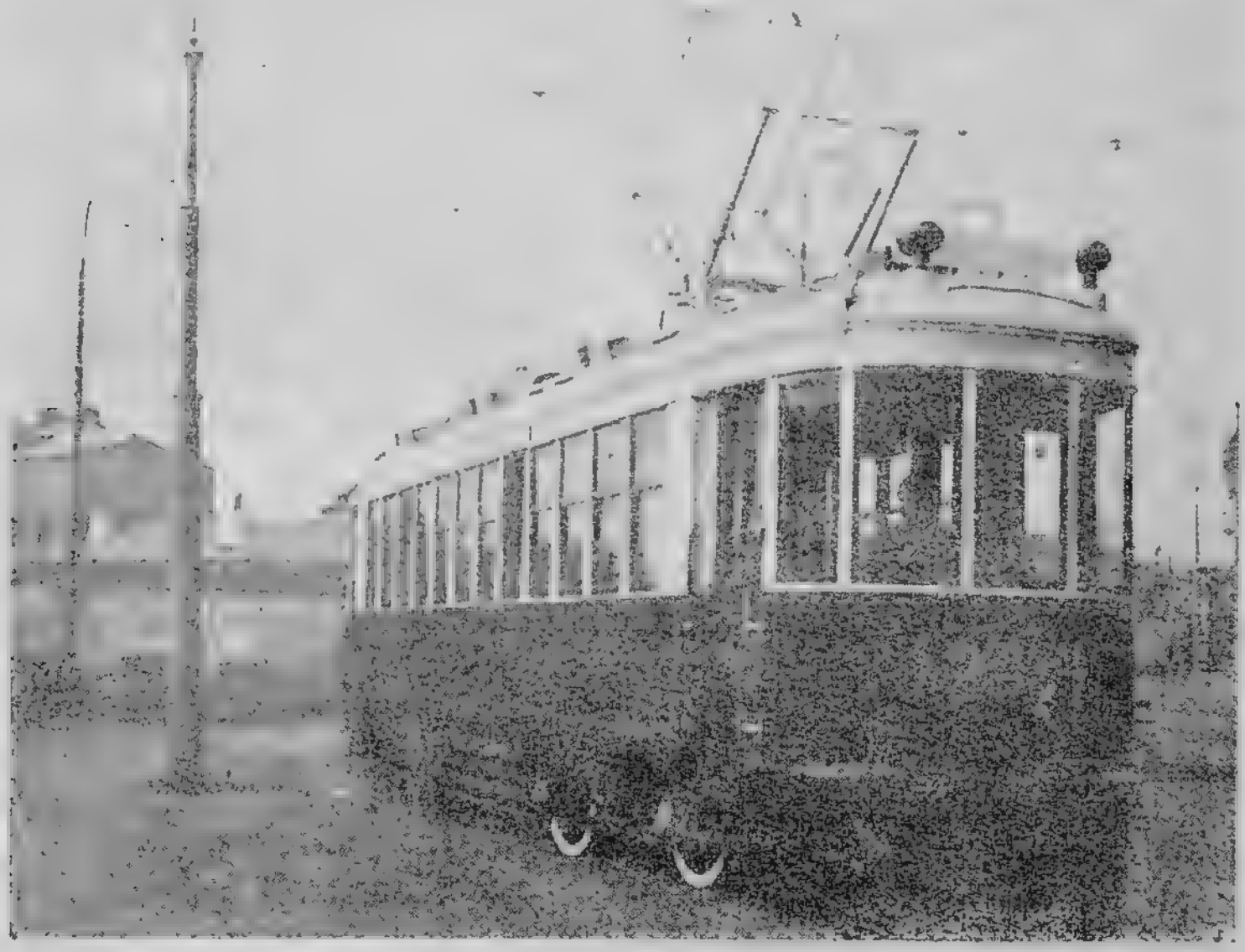
Фиг. 11. Бугельный токоприемник

шее прижимание дуги к проводу на больших скоростях. При отрыве токоприемника от провода появляется искрение между проводом и токоприемником.

К головке штанги троллея, а также к дуге привязывается веревка, позволяющая маневрировать троллеем или дугой. (Ни в каком случае не разрешается привязывать вместо веревки проволоку, так как это может вызвать удар или ожог).

8. Что должен сделать кондуктор или вожатый, если троллей соскочит с провода

В случае, если троллей соскочит с провода, кондуктор должен немедленно дать сигнал к остановке, схватить веревку троллея и быстро подтянуть штангу вниз. Вожатый может заметить отскакивание троллея с провода по резкому замедлению хода вагона и по особому туму, похожему на удар по крыше. В ночное время при соскакивании троллея в вагоне гаснет освещение. Когда вагон остановится, кондуктор, сойдя с вагона и маневрируя веревкой, устанавливает ролик на провод.



Фиг. 12. Трамвайный вагон с пантографом

Если же дуга соскользнет с провода, вожатый должен немедленно остановить мотор, затормозив его ручным тормозом, снять малую рукоятку контроллера, влезть на крышу и установить дугу в нормальном положении, все время избегая прикосновений к рабочему проводу во избежание удара током.

9. Что должен делать вожатый в случае поломки дуги или троллея

При поломке дуги или троллея вожатому нужно притянуть раму бугеля или штангу троллея до горизонтального

положения, накрепко привязав веревку к поручню и ждать буксира.

10. Что надо предпринять вожатому, если движение вагона происходит порывами

Порывистое движение вагона происходит потому, что токоприемник недостаточно сильно прижимается к проводу, и при движении получаются перерывы в токе и искрение. Вожатый должен проверить, не ослабли ли пружины кулисы, о чем можно судить, пригнувши дугу или троллей до горизонтального положения и опуская понемногу веревку. Если пружины ослабли, то об этом надо заявить дежурному слесарю, чтобы он отрегулировал пружины.

11. Как может вожатый заметить прорези и прогары на дуге бугеля

На прорези и прогары на дуге бугеля указывает сильное раскачивание рабочего провода. В этом случае вожатый должен знать, что на ближайшей станции необходимо запилить аллюминий.

12. Как нужно вести вагон под изоляторами

Под изоляторами воздушного провода, отмеченными на мачтах условными знаками или красным сигналом на троссе, надо проезжать с выключенным током, чтобы предупредить появление вольтовой дуги в момент, когда токоприемник станет на деревянный вкладыш, и тем предохранить его от прогара. Равным образом, если проезжать изолятор на силе, может получиться толчок.

13. Как надо проезжать под воздушными стрелками и крестовинами при роликовом токоприемнике

Воздушные стрелки и крестовины при роликовом токоприемнике надо проезжать с умеренной скоростью, чтобы избежать соскакивания ролика с провода, и придерживать за веревку токоприемника.

14. Что должен сделать вожатый в случае обрыва воздушного провода и падения его на землю

Если воздушный провод оборвется или упадет на землю, вожатый должен сообщить по телефону дежурному агенту, а кондуктор обязан оставаться у упавшего провода, не допуская к нему проходящих. До прибытия дежурной бригады вожатый должен оставаться на месте.

15. Что должен сделать вожатый, если во время движения он заметил неисправность воздушных проводов

При неисправности воздушных проводов вожатый должен заявить дежурному по линии и предупредить через кондуктора следующий за ним вагон, чтобы последний мог пройти под поврежденным местом с опущенным токоприемником во избежание его поломки.

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ НА КУЗОВЕ ВАГОНА

16. Какое электрическое оборудование, необходимое для работы моторов, расположено на кузове моторного вагона

На кузове моторного вагона расположены следующие электрические приборы, необходимые для правильной работы моторов:

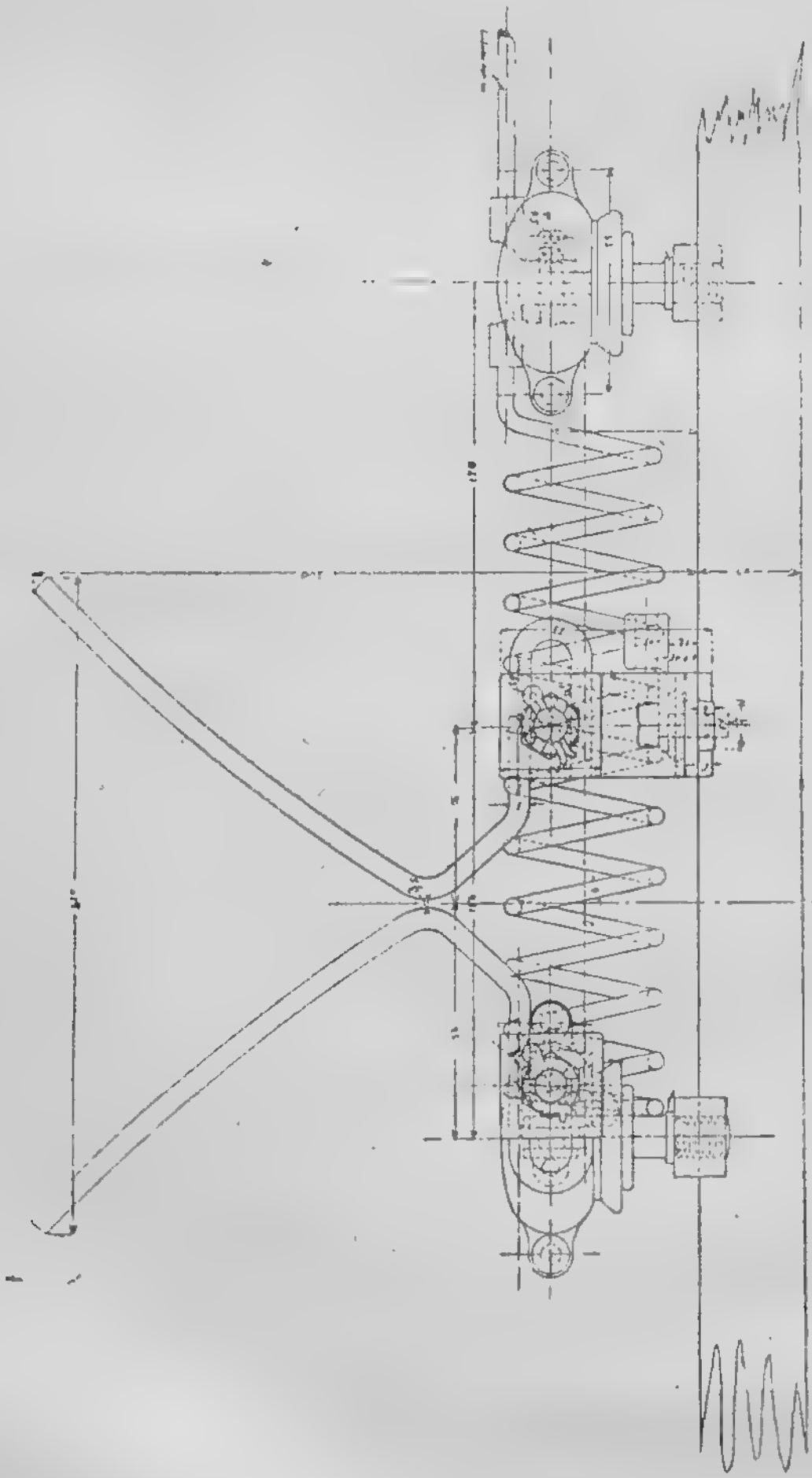
Токоприемник (ролик или дуга).
Индукционная катушка.
Громоотвод.
Автомат.
Рубильник (или 2-й автомат).
Предохранительная пластина.
Реостаты.
Силовые кабели.
Контроллеры.

17. Для чего применяются громоотвод и индукционная катушка

Как уже говорилось выше, назначение громоотвода—предохранить моторы, контроллеры и прочие электрические приборы вагона от разрядов атмосферного электричества. Для того чтобы разряд атмосферного электричества уходил в землю через воздушный промежуток громоотвода, а не через контроллер и моторы, в провод, отходящий от громоотвода к автомату и далее к контроллеру, вставлено несколько витков изолированной толстой медной проволоки, представляющей большое сопротивление для прохода токов высокой частоты, какими являются разряды атмосферного электричества. Таким образом грозовому разряду легче пробить слой воздуха между рогами громоотвода и уйти в землю, чем преодолеть индукционную катушку и попасть в приборы (фиг. 13).

18. Каково назначение автоматов

Автомат служит для предохранения обмотки моторов и контроллеров от прохождения токов большой силы. Автоматический выключатель разрывает цепь тока, если сила тока превысит опре-



Фиг. 13. Рогавой громоотвод с катушкой системы Симменса

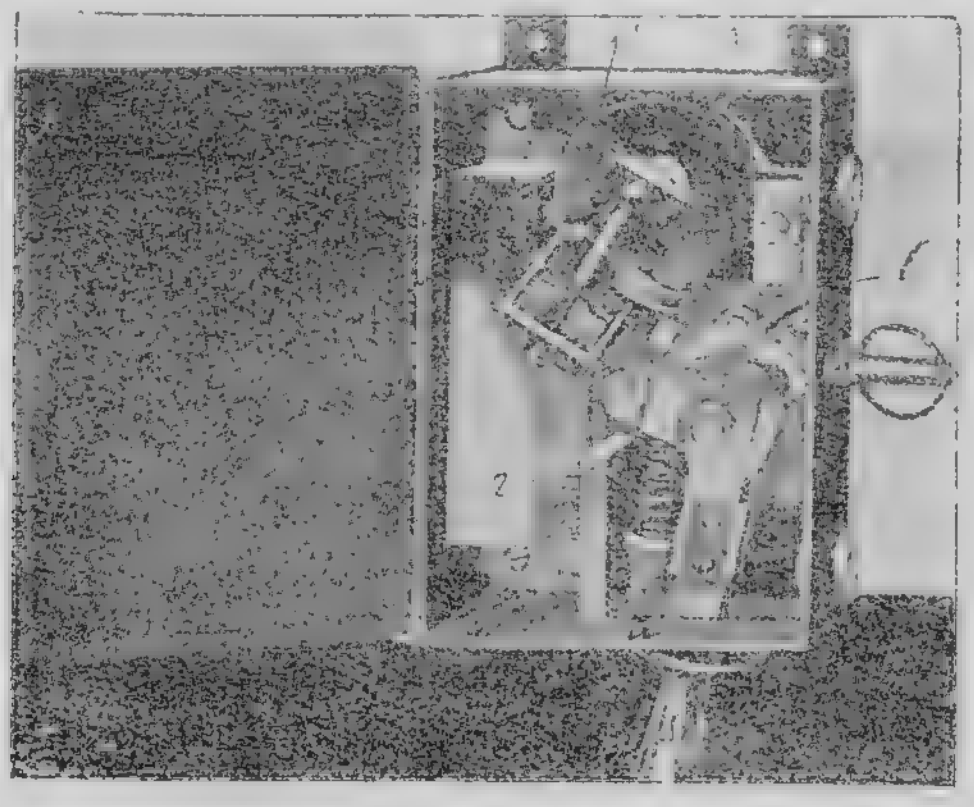
деленную величину, на которую отрегулирован автомат (фиг. 14). Это бывает в следующих случаях:

1) когда вожатый при пуске вагона в ход слишком быстро переходит с одного деления на другое;

2) когда вожатый пускает в ход вагон, не оттормозив его;

3) когда поезд поднимается на крутой под'ем при неотторможенном прицепе, или при тяжелом прицепном вагоне с слабосильными моторами;

4) когда есть повреждения в обмотках якорей или в каком-либо другом электрическом оборудовании.



Фиг. 14. Автомат

На каждой площадке моторного вагона устанавливается по одному автомату. Иногда на одной площадке ставят автомат, а на другой—рубильник.

19. Что должен сделать вожатый, если автомат выключился

При выпадении автомата вагоновожатый немедленно должен перевести главную ручку контроллера на „стоп", затормозить вагон, и по остановке вагона включить автомат. Нельзя включать выпавший автомат на ходу вагона. Затем вагоновожатый, отпустив тормоза, пускает вагон в ход, медленно переходя с одной пусковой позиции на другую. Если, несмотря на это, автомат снова выпадет, вожатый должен осмотреть, не затормаживается ли вагон сам по себе, хорошо ли отходят колодки, и, наконец, если тормоза в порядке, попробовать переключить один из моторов. Если после выключения одного из маторов выпадение автомата прекратится, то причина, понятно, заключалась в неисправности выключенного мотора. В таком случае вожатому остается довести вагон на одном исправном моторе до ближайшей станции и поставить его на запасный путь. Если, после выключения одного мотора автомат снова выпадает, то надо попытаться доехать до станции, переключив вагон на другой мотор. В том случае, ког-

на переключение обоих моторов не дает результатов, то, очевидно, где-то вне мотора есть соединение на корпус. Вести вагон далее в таком случае можно только на буксире. При этом надо заметить, что выпадение автомата может произойти вследствие ослабления пружины или другой какой-либо неисправности в самом автомате.

20. В каких случаях вагоновожатый должен выключать автомат или рубильник

1. Надо выключать автомат или рубильник всякий раз, когда нужно открыть кожух контроллера или сменить предохранительную пластинку.

2. Надо выключить автомат или рубильник, когда главная ручка контроллера заедает и не может быть переведена на „стоп". Это происходит оттого, что отогнувшийся контактный палец зацепился за сегмент и не позволяет повернуть ручку.

3. Надо выключить автомат или рубильник, если вожатый заметит, что после снятия с силы главной ручки контроллера моторы работают.

Причина такой неисправности повреждение изоляции кабелей в контроллере и соединение их между собой.

4. Надо выключить автомат или рубильник, если вожатый почувствует, что крышка или кожух контроллера находится под током. Такой случай может произойти при оголении земляного провода.

Включение автомата надо делать, когда главная ручка контроллера поставлена на „стоп".

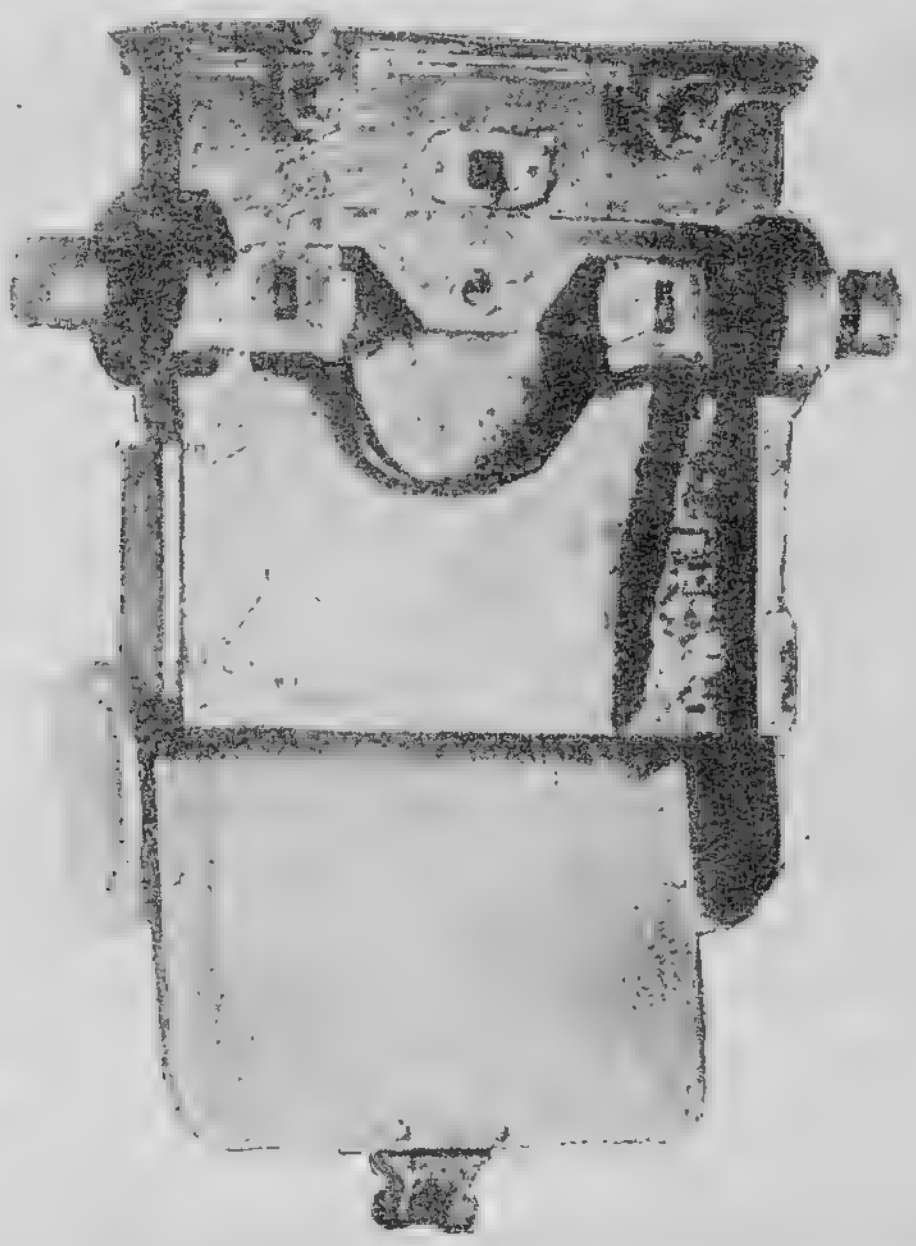
21. Какое назначение предохранительной пластины

Назначение предохранителя то же, что и автомата: а именно, предохранить моторы от токов большой силы. Если сила тока будет больше определенного предела, то предохранитель плавится и цепь тока прерывается (фиг. 15). Автомат действует мгновенно, на расплавление предохранителя требуется некоторое очень малое время. Если автомат почему-либо не выключается при слишком сильном токе, то плавится и перегорает предохранитель.

22. Какие предосторожности требуются при смене предохранительной пластины

Чтобы сменить сгоревшую пластину, надо прежде всего выключить рубильник или автомат и, оттянув дугу или ролик, привязать веревку; закладываемую новую пластину надо плотно прижать зажимами, при чем поверхность контактов должна быть очищена. Неплотный и незачищенный контакт между зажимами предохранителя и вставкой может вызвать повторное перегорание пластины.

Никоим образом нельзя вставлять две пластины вместе, так как в таком случае предохранитель теряет свое назначение. При двукратном сгорании правильно поставленной пластины на ровном месте необходимо тщательно осмотреть, не затормаживается ли вагон, не затянуты ли колодки. После смены пластины в та-



Фиг. 15. Предохранительная пластина

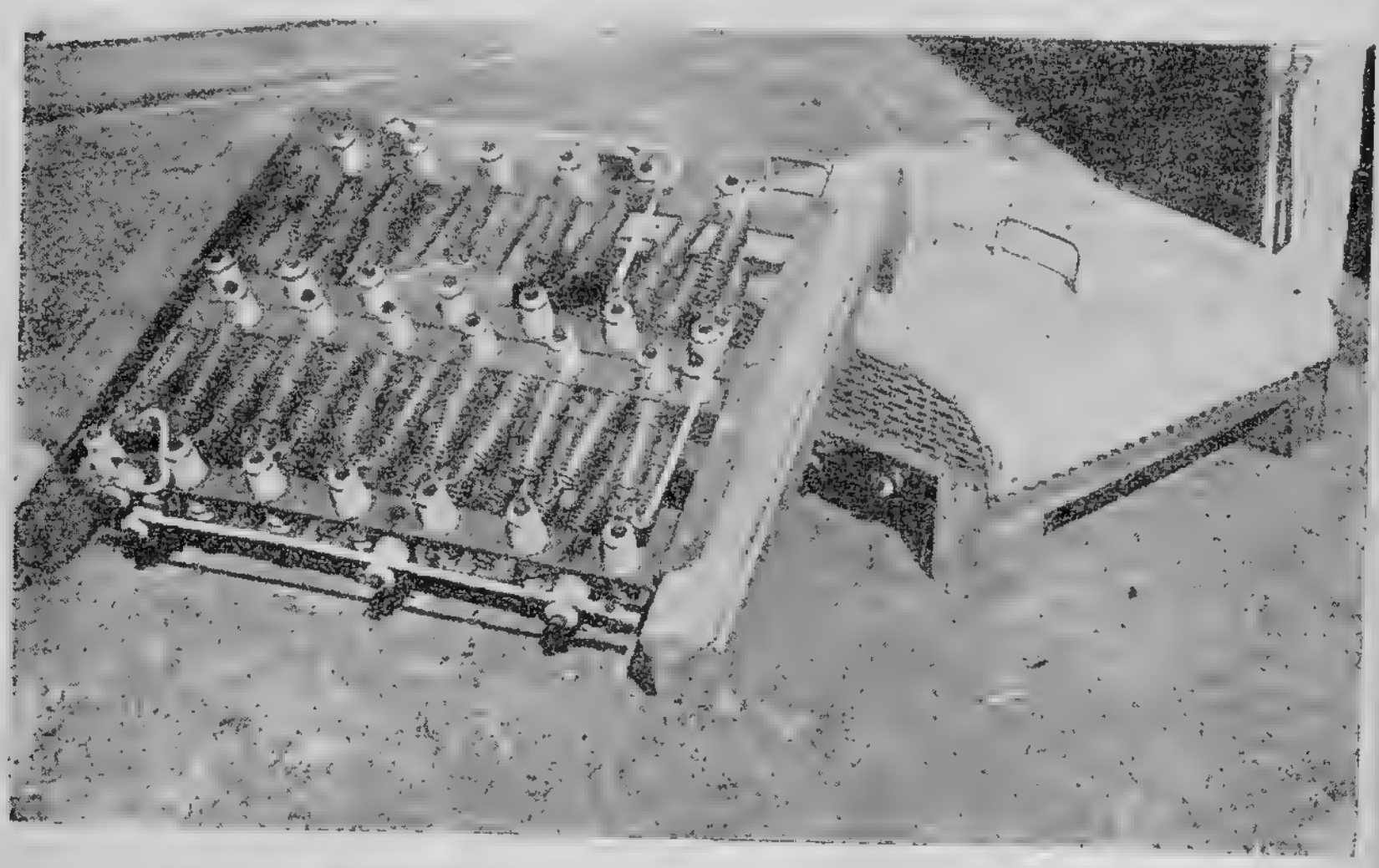
ких случаях следует продвигать вагон, медленно переходя с одной переходной позиции на другую.

Если перегорание продолжается, надо поочередным переключением моторов проверить, не испорчен ли один из них, и довести вагон до ближайшей станции на одном исправном моторе.

23. Каково назначение реостатов

Во время хода вагона в якорях моторов развивается своя внутренняя электродвижущая сила, которая направлена против главного линейного или рабочего напряжения и, таким образом, уменьшает силу тока в моторах. При пуске в ход, когда моторы еще не успели развить скорости и противодействующей электродвижущей силы, присоединить их прямо к рабочему проводу нельзя, так как в якори и катушки пойдет слишком сильный ток, который может сжечь изоляцию. Поэтому-то при пуске моторов вклю-

чают в цепь дополнительное сопротивление, т. е. пусковые реостаты, которые понижают силу тока в моторах. Ток, проходящий через реостаты, нагревает их, на что теряется электрическая энергия. Поэтому долго ездить на реостатных позициях невыгодно.



Фиг. 16. Крышевой проволочный реостат

Реостаты необходимы также при электрическом торможении. Обыкновенно при электрическом торможении используются пусковые реостаты.

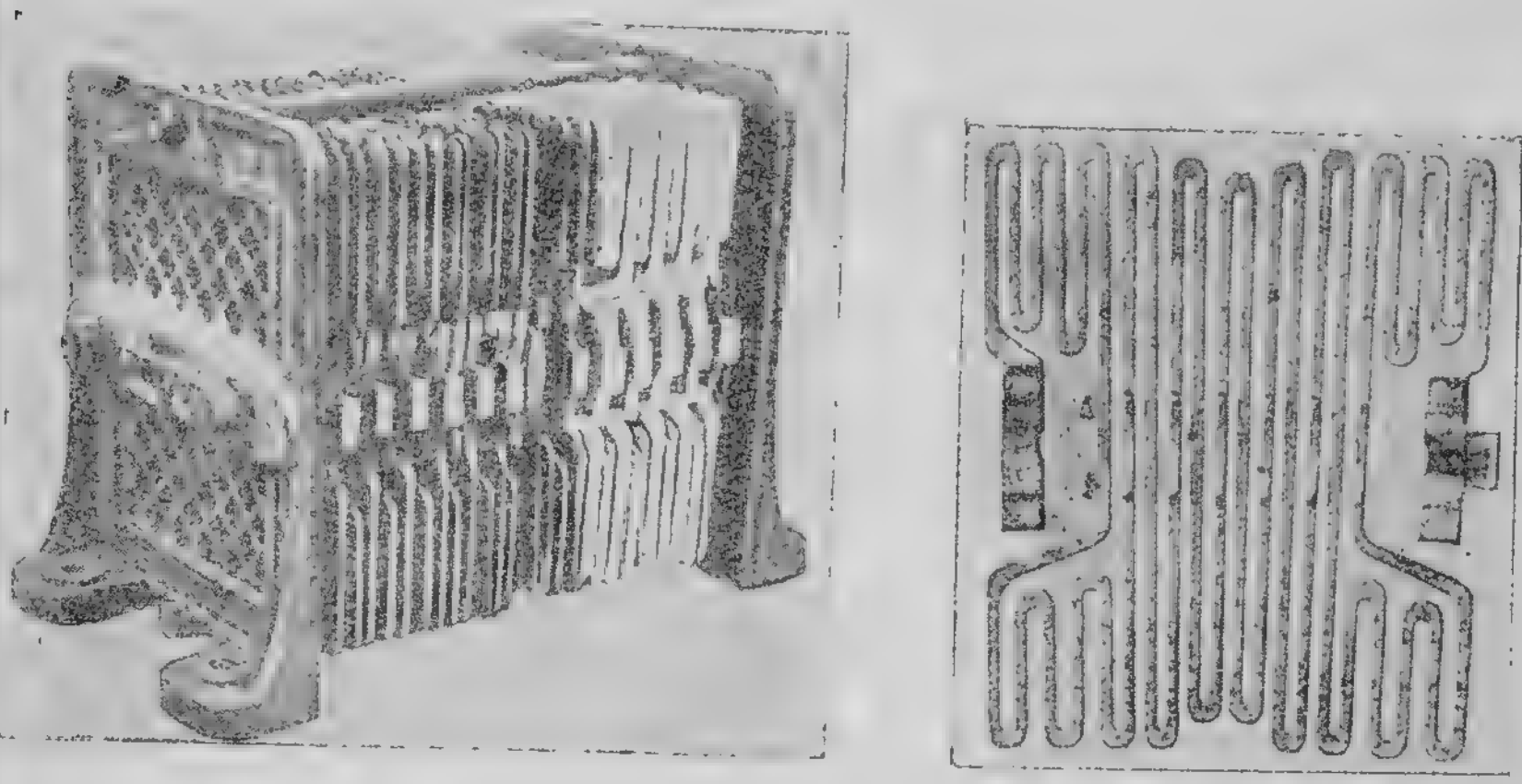
Для шунтировки магнитного поля применяются особые шунтовые реостаты на каждый мотор отдельно.

24. Из чего изготовляются реостаты

На новых вагонах ставятся спиральные реостаты из проволоки особого материала с большим сопротивлением (фиг. 16). Проволочные реостаты располагаются на крыше вагона. Другой тип трамвайных реостатов—чугунные-пластинчатые (фиг. 17), состоящие из отлитых из особого сорта чугуна элементов, собранных на изолированных болтах. Комплект пусковых реостатов пластинчатого типа состоит из 3—4 ящиков, помещенных под вагоном. Пластинчатые реостаты довольно тяжелы и часто страдают от сырости. Поэтому надо предпочесть крышевые, проволочные реостаты, как требующие меньшего ухода и ремонта.

25. Что собою представляют силовые кабели на вагоне

Моторы, контроллеры и реостаты соединены медными, хорошо изолированными, проводниками, называемыми кабелями. Концы кабелей в местах присоединения к клеммам залужены во избежание окисления. Кабели, соединяющие литые реостаты и контрол-



Ящик реостата | Пластина реостата

Фиг. 17. Реостат пластинчатого типа.

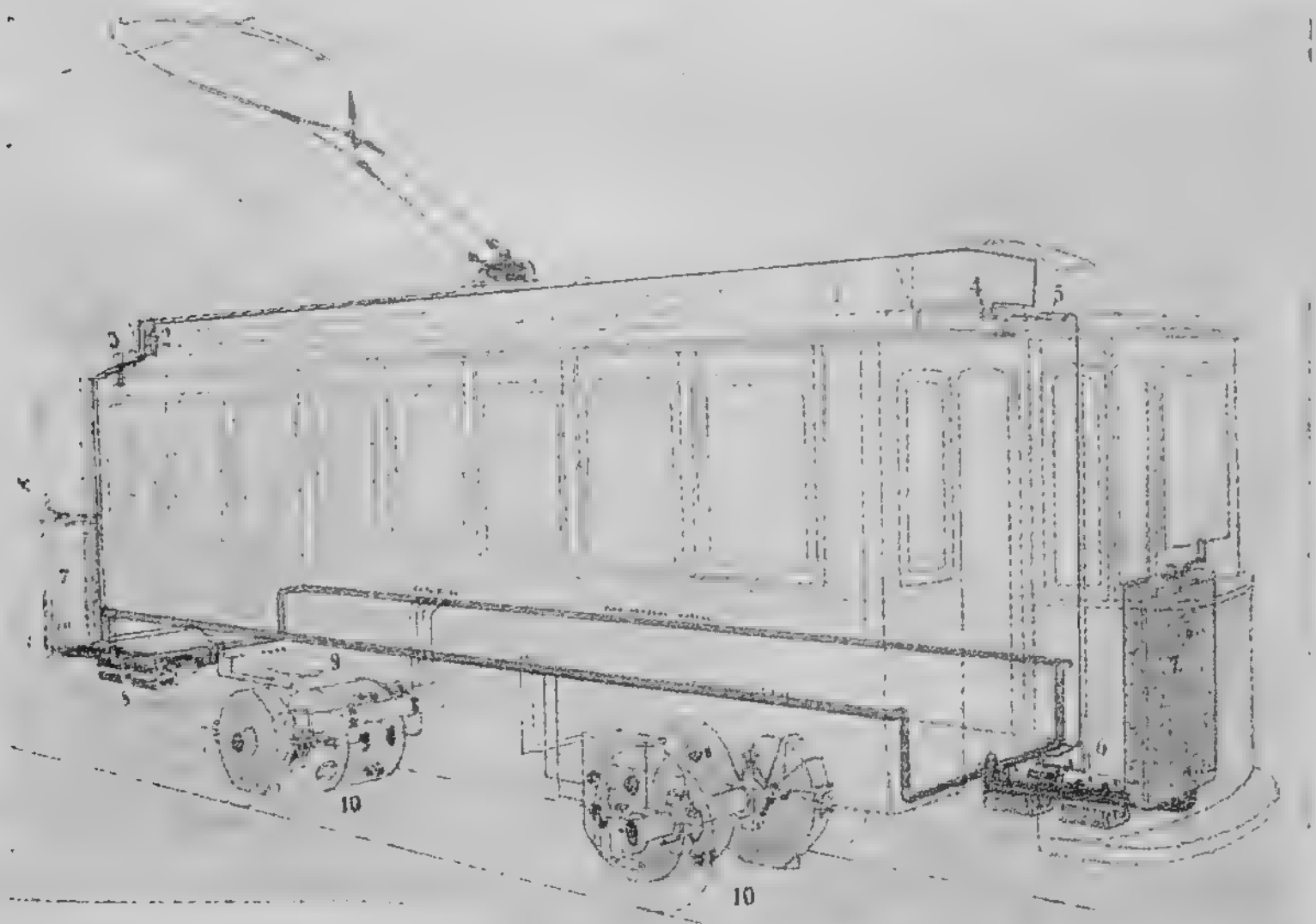
леры, заложены в особые желоба внутри вагона в нижней боковой части. Земляной кабель присоединяется к корпусам моторов на верхней крышке кожуха. Это соединение должно быть надежным и прочным, иначе возможны „перегар“ кабеля и разрыв тока.

26. Каков на вагоне путь тока

При нормальном движении ток из воздушного рабочего провода идет через токоприемник в индукционную катушку, автомат, рубильник, предохранительную пластину, затем при помощи пальцев и сегментов контроллера, через реостаты в якоря, магнитные катушки обоих моторов и, наконец, в рельсы (фиг. 18). На переходных, реостатных позициях, в цепь включены реостаты. На ходовых, рабочих позициях (нешунтированных) реостаты выключены. Ток последовательно проходит оба мотора при последовательном включении. При параллельном включении ток, прежде чем поступить в моторы, разветвляется, примерно, поровну; одна его часть идет через 1-й мотор в рельсы, вторая—через второй мотор в рельсы.

В четырехосных моторных вагонах, имеющих по два мотора на каждой тележке, включение моторов делается так.

На ходовых позициях оба мотора каждой тележки всегда работают параллельно. При последовательном соединении группа моторов одной тележки включается последовательно с группой



Фиг. 18. Схема силовой проводки на моторном вагоне

1. Токоприемник-дуга; 2. Индукционная катушка; 3. Автомат; 4. Рубильник; 5. Ящик для присоединения измерительных приборов; 6. Предохранитель; 7. Контроллеры; 8. Четыре ящика реостатов; 9. Громоотвод; 10. Моторы

моторов другой тележки, так что ток проходит последовательно каждую группу двух моторов. При параллельном включении обе группы соединяются параллельно, так что ток при исправном состоянии моторов разветвляется примерно поровну на все 4 мотора.

27. Каково назначение контроллера

Роль контроллера:

1) пуск моторов в ход;
2) изменение скорости вагона;
3) перемена направления движения: ход вперед или назад;
4) электрическое торможение вагона.

Контроллер дает возможность:

1) соединять моторы последовательно и параллельно;
2) включать и выключать реостаты;
3) производить шунтировку поля;
4) включать один из моторов.

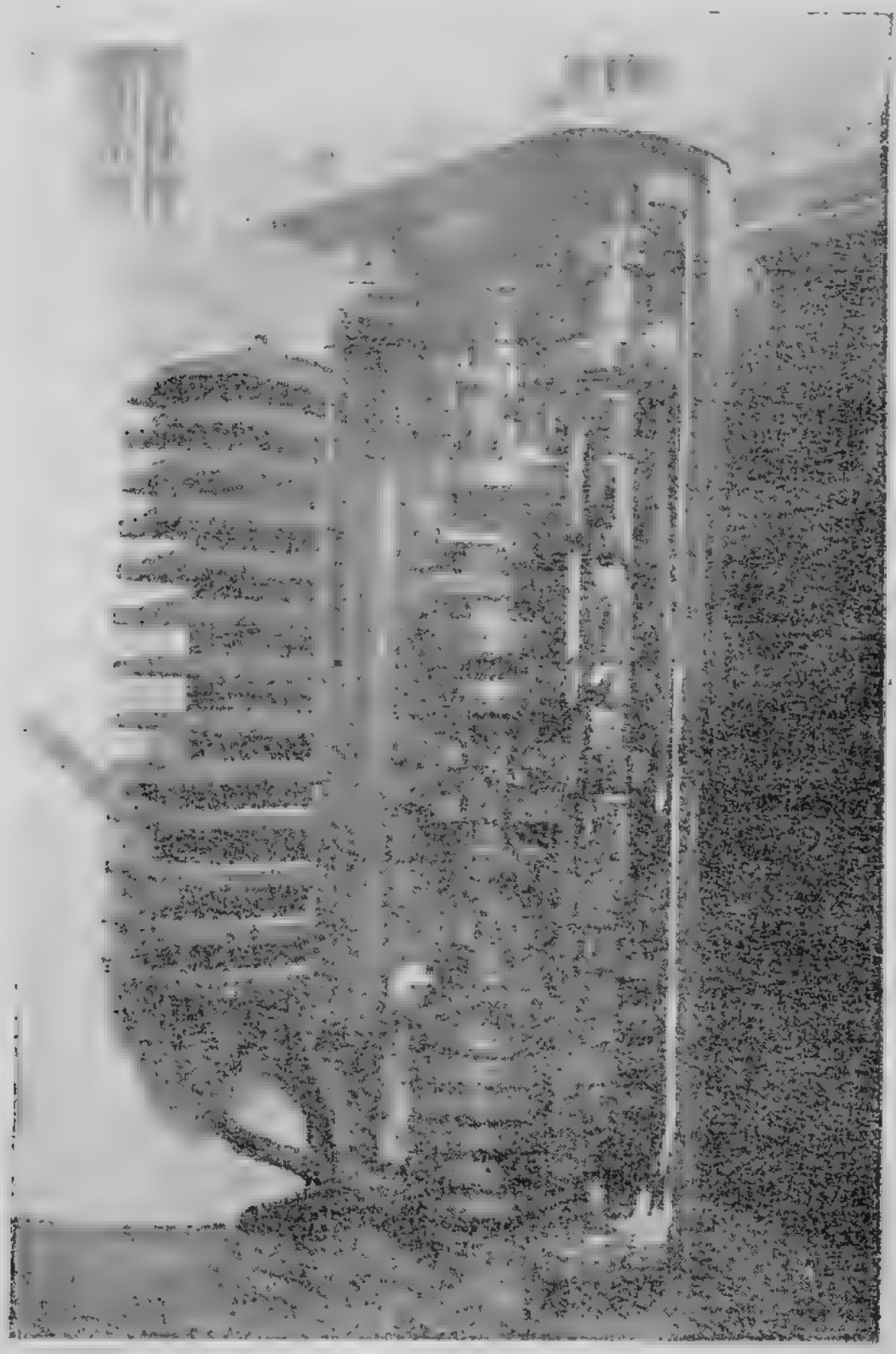
23. Как можно менять скорость мотора

Существует два способа изменения скорости мотора:

1) можно изменить напряжение у моторов;

2) изменить силу магнетизма.

При помощи контроллера вагоновожатый может изменять напряжение у моторов, включая в цепь моторов те или другие ступени сопротивления, или же он может включить моторы после-



Фиг. 19. Раскрытый контроллер

довательно, и тогда каждый мотор, а в 4-осном вагоне оба мотора каждой тележки будут работать при половинном напряжении или параллельно, и тогда все моторы будут работать при полном напряжении рабочего провода. Трамвайный мотор устроен так, что чем больше напряжение у мотора, тем больше скорость

его вращения. Другой способ регулировать скорость мотора состоит в изменении силы тока в моторных катушках. Это возможно тогда, когда контроллер устроен с шунтировкой магнитного поля. При включении этих шунтов ослабляется ток в главных магнитных катушках и уменьшается их магнитное поле, отчего скорость вращения якоря увеличивается. При шунтировке поля сила тяги мотора уменьшается. Если на шунтах ехать на под'ем, то надо увеличить силу тока, что, в свою очередь, вызывает сильное нагревание проводов. Поэтому на под'емах или при большом снеге, во избежание излишних перегревов в моторах, ездить на шунтах нельзя.

29. Какие органы управления имеются на контроллере

На крышке контроллера имеются:

1) главная ручка контроллера,
2) малая ручка контроллера.

При повороте главной ручки по часовой стрелке происходят те включения, которые необходимы для пуска вагона в ход. При этом ручка проходит следующие позиции:

1) три или четыре (в зависимости от системы) реостатных, переходных позиций последовательного включения моторов;

2) одну позицию—ходовое, рабочее последовательное включение без реостатов;

3) одну или две позиции—ходовых шунтированных последовательных включений без пусковых реостатов (на некоторых системах этих позиций не бывает);

4) до трех позиций—реостатного параллельного включения;

5) одну позицию—ходовое, рабочее, нешунтированное, параллельное включение без реостатов;

6) одну или две позиции—ходовые, параллельные, шунтированные, без пусковых реостатов (иногда этих позиций не бывает).

В зависимости от систем, следовательно, получается всего от 8 до 11 пусковых позиций.

При движении главной ручки влево, против часовой стрелки, происходит электрическое торможение. Всего бывает 5—7 тормозных позиций.

Малая ручка контроллера переключает моторы на движение вперед или назад. Последнее осуществляется тем, что якоря моторов переключаются по отношению к катушкам. Кроме того, в некоторых системах контроллеров при помощи малой ручки можно выключить один из моторов, если он неисправен, и ездить на остающемся моторе.

30. Основные детали оборудования контроллера

Электрическое оборудование контроллера состоит из:

1) главного вала,
2) реверсивного вала,
3) гребенки,
4) искрогасительной катушки,
5) приспособления для переключения моторов,
6) контактных пальцев и сегментов (т. е. медных пластин),
7) соединительных проводов.

Существенную часть механического оборудования контроллера составляет переключающая звезда, назначение которой устанавливать главный вал в определенном положении так, чтобы палец попал на определенный сегмент. Кроме того, в контроллере имеется система рычагов, управляющих движением главного и реверсивного валов.

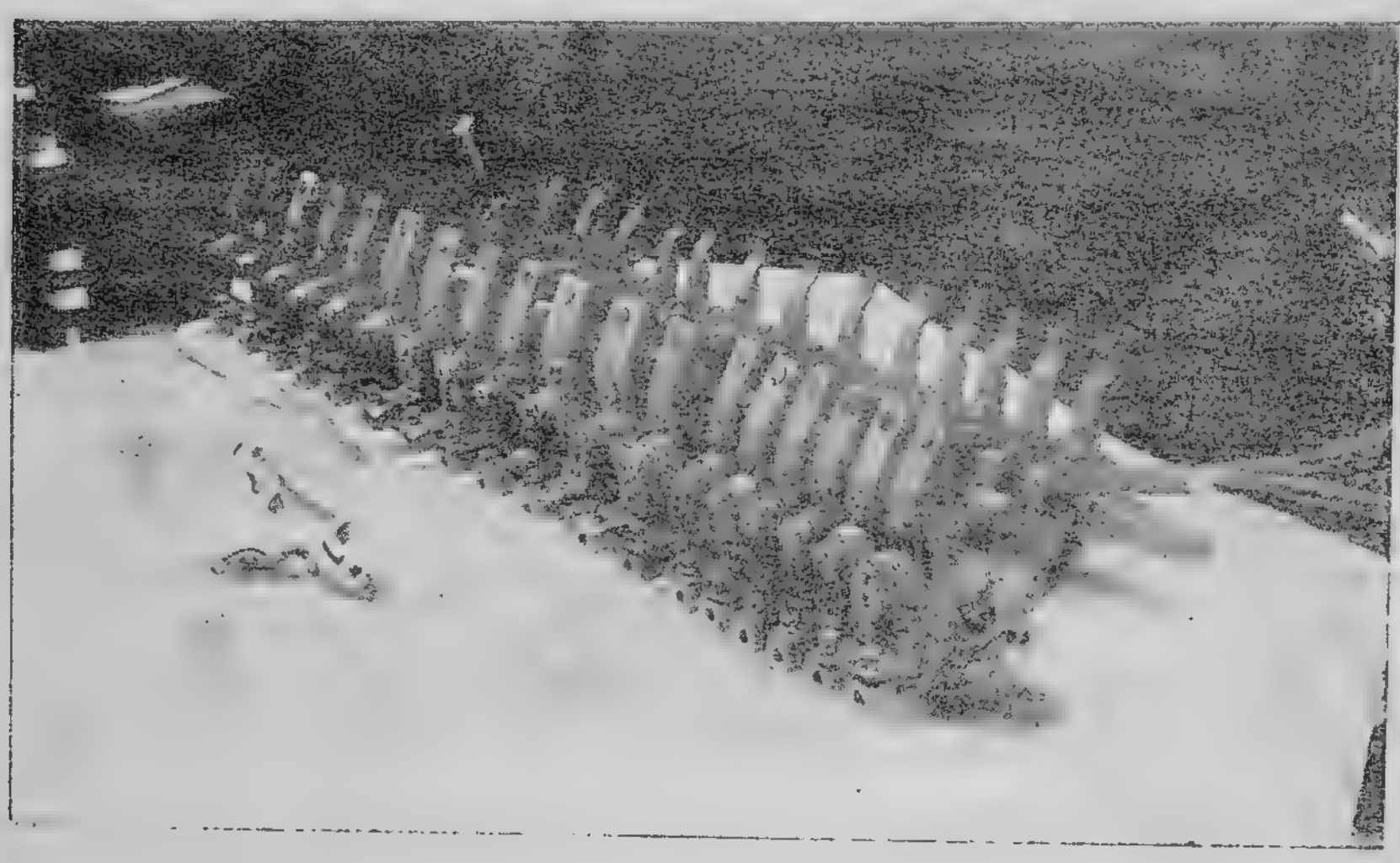
31. Как устроен главный вал и его назначение

Главный вал состоит из железной оси, с насаженным на ней барабаном или из дерева, или из чугунных и стальных частей,

Фиг. 20. Главный вал контроллера

изолированных от оси (фиг. 20). В верхней своей части ось вала укреплена в подшипнике, в нижней—в подпятнике. На поверхности

барабана укреплены медные пластинки—сегменты. На эти сегменты нажимают контактные пальцы из красной меди (фиг. 21, 22, 23). К пальцам подведены кабели токоприемника, реостатов и моторов,

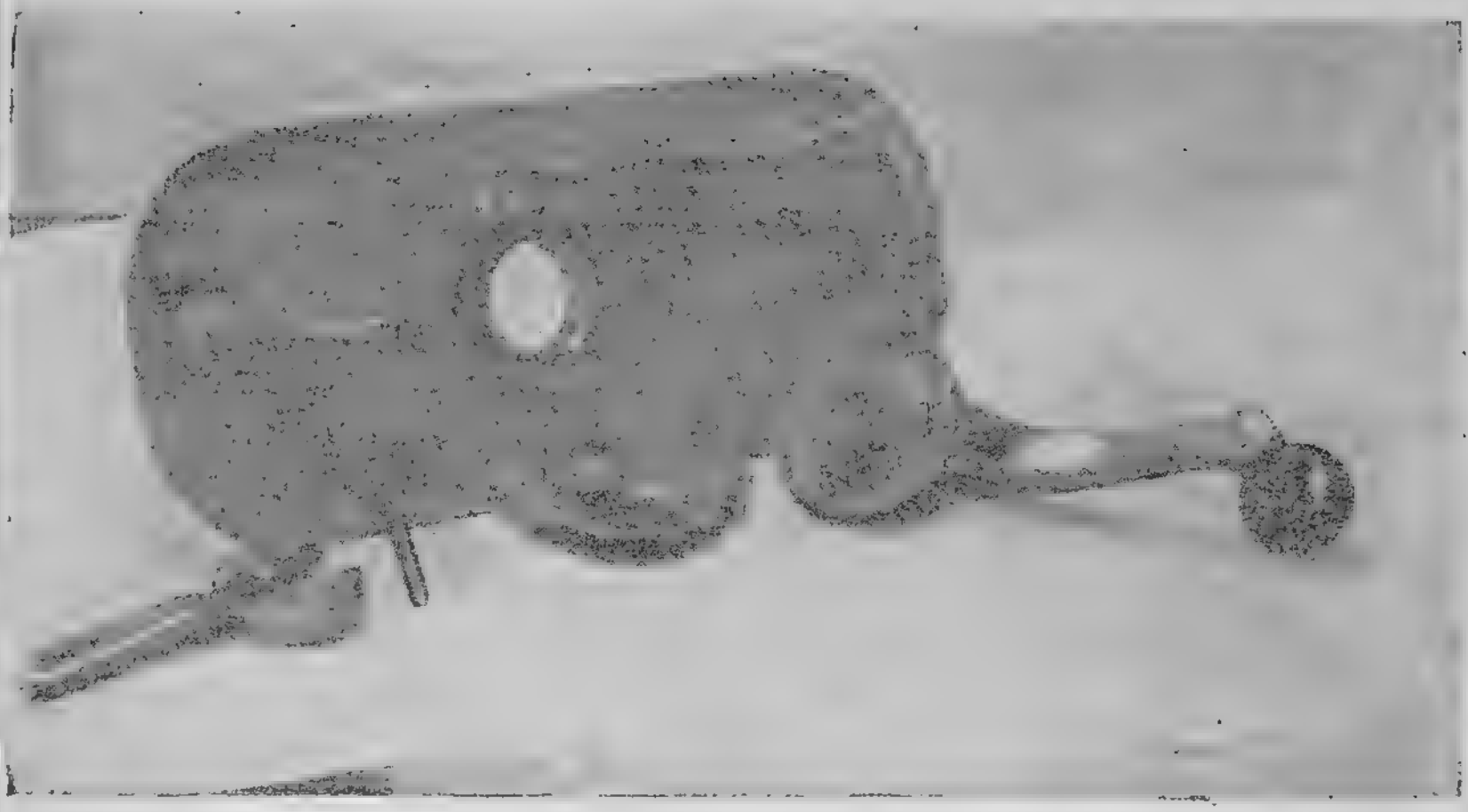


Фиг. 21. Суппорт контроллера с пальцами

а также кабель для заземления. Ось барабана выходит через крышку контроллера наружу и конец ее запилен на квадрат, на который наглухо насажена главная ручка. По мере вращения этой ручки пальцы приходят в соприкосновение с разными сегментами, отчего происходят те или другие соединения моторов и реостатов: последовательное, параллельное, шунтировка поля, торможение. На некоторых контроллерах главный барабан имеет особое приспособление — трещотку, не позволяющую вожатому слишком быстро включить ток и вынуждающую его переходить с одной позиции на другую с некоторым небольшим интервалом. Это делается с целью предохранения моторов и пластин от сильных токов; при выключении же тока эта трещотка не работает, а потому выключить ток можно быстрым поворотом главной ручки.

Фиг. 22. Контроллерный палец с сухарем

Исправная работа контроллера требует, чтобы поверхности сегментов и пальцев были совершенно гладкими, хорошо пригнаны



Фиг. 23. Крышка контроллера, главная ручка и малая ручка

друг к другу и не имели пригаров. Пригоревшие места контактов должны быть немедленно запилены и зачищены, так как на неочищенных поверхностях выгорание будет увеличиваться и приведет в негодность сухарь пальца или сегмент.

32. Как устроен малый реверсивный вал и каково его назначение

Реверсивный или переключающий вал представляет собой или деревянный барабан, или барабан, собранный из медных литых частей, изолированный от оси, на которых укреплены сегменты. Ось барабана проходит через крышку контроллера. Ось вращается с'емным ключом, который снимается каждый раз, когда вожатый оставляет вагон. При помощи реверсивного или малого вала можно переключать моторы для движения вперед и назад, а на некоторых контроллерах можно и выключать тот или иной мотор. Кроме того, в контроллере имеется запор, не допускающий вращения главной ручки, когда малый барабан поставлен на „стоп". Вожатый, поставив на это положение малую ручку и сняв ее, может сойти с вагона и никто без него не может повернуть главной ручки, не имея малой. Малый барабан можно повернуть только тогда, когда главная рукоятка поставлена на „стоп", т. е. когда ток выключен. Это устроено для того, чтобы на ходу нельзя было поворачивать малый барабан, так как образовавшиеся от этого искра или вольтова дуга могут прижечь пальцы и сегменты малого вала. Третий запор в контроллере устроен так, что при

выключении одного из моторов дальше последовательных позиций главную ручку повернуть нельзя. Такое приспособление предохраняет работающий мотор от слишком сильных токов.

33. Как устроены искрогасительная катушка и гребенка

Искрогасительная катушка надета на сердечник, близко подходящий к пальцам и сегментам Сердечник устанавливается с таким расчетом, чтобы место касания пальца к сегменту находилось в магнитном поле сердечника. Когда сегмент сходит с пальца, то между ними всегда появляется вольтова дуга, которая быстро гаснет в магнитном поле. Чтобы искра или дуга не могли перебрасываться с одного пальца на другой, между ними ставятся особые перегородки из изолирующего материала. Все эти перегородки укреплены на особой доске—гребенке, которая может поворачиваться. При открывании гребенки можно осмотреть пальцы и сегменты, но нельзя под током вращать главную ручку, потому что дуга может перескочить с пальца на палец. При закрывании гребенка отделяет пальцы, и тогда контроллер готов к работе.

34. Как производится выключение моторов

Способы выключения моторов у разных систем контроллеров разные. На одних устраиваются два особых рубильника внутри контроллера. Для выключения моторов надо открыть кожух. Другие, более совершенные, способы не требуют для переключения моторов снятия кожуха. Так, например, на некоторых контроллерах имеется еще третий барабан, при повороте которого вправо выключается один мотор, при повороте в другую сторону—другой. Барабан управляется сверху без открытия контроллера. Наконец, некоторые из современных контроллеров допускают переключения моторов путем поднимания или опускания малого барабана, что делается малой ручкой, которая надевается для этого на стержень, находящийся на задней стенке контроллера. Такое переключение моторов встречается у 4-осных вагонов, причем моторы переключаются группами. При опущенном барабане работают моторы 1-й тележки, т. е. первый и второй моторы, при среднем положении малого барабана работают все 4 мотора, а в поднятом положении барабана работают оба мотора 2-й тележки, т. е. 3-й и 4-й моторы.

35. Как надо управлять контроллером

Чтобы пустить в ход вагон, вожатый, отпустив тормоза и поставив малую рукоятку на метку „вперед“, переводит большую ручку контроллера на метку 1 и 2. Нельзя включать ток при неотпущенных тормозах. Только в исключительном случае, когда вагон остановился на под'еме и его приходится пускать, можно это

допустить. При воздушных тормозах надо включать большую ручку лишь после того, как выйдет воздух из тормозного цилиндра. При езде на ровном месте на переходных позициях, отмеченных на крышке контроллера малыми чертами, надо задерживаться 1—1½ секунды на каждом положении. На под'еме—две секунды, при переходе с последовательного на параллельное включение моторов 3—4 секунды. Ездовыми рабочими позициями являются лишь те, при которых ток из контроллера поступает прямо в моторы, минуя пусковые реостаты. На этих позициях можно оставлять большую ручку столько времени, сколько требуется. На всех других делениях ток проходит через реостаты, нагревая их, на что тратится энергия. При продолжительном оставлении ручки на переходных позициях реостаты могут перегореть. Вот почему на переходных позициях не следует задерживаться больше, чем это указано. С другой стороны, слишком быстрый переход с одного деления на другое может вызвать толчки, которые расстраивают ходовые части вагона и моторы, ведут к горению пластин или выпадению автоматов и создают неприятную езду для пассажиров. Наоборот, выключение тока надо производить всегда быстро, потому что при медленном выключении вольтова дуга между пальцами и сегментами затухает медленнее, чем при быстром выключении.

Если на данном участке не закрыта езда на параллельном соединении моторов и если на пути нет препятствий, то надо стремиться скорее перейти с последовательного рабочего деления на параллельное. В случае остановки вагона на под'еме, вожатый должен проехать оставшуюся часть под'ема с последовательно включенными моторами, во избежание выпадения автоматов или горения предохранительной пластины. Нельзя останавливать ручку между делениями, так как можно сжечь пальцы или сегменты контроллера. При выключении тока надо обязательно перевести главную ручку на положение „стоп". Если, например, по условиям движения надо с параллельного ездового деления перейти на ходовое последовательное, то такой переход обязательно нужно делать так: быстро перевести ручку на позицию „стоп", а затем быстро дойти до рабочего последовательного деления. Это делается потому, что при таком способе выключения вольтова дуга в пальцах и сегментах растягивается на большую длину и быстро затухает. В случае же перехода с верхней позиции на ближайшую нижнюю, получается короткая вольтова дуга, которая более устойчива. Езда на шунтовых позициях допускается на прямом, ровном профиле, при хорошем состоянии путей, когда по условиям движения можно несколько увеличить скорость.

36. Какие повреждения чаще всего бывают в контроллере

В рабочем состоянии в контроллере находятся под током те или иные пальцы и сегменты; все же механические части: оси барабанов, кожух, переключающие звезды, крышка и другие— соединены с землей. При передвижении главной рукоятки во время хода в контроллере происходят постоянное искрение и вольтова дуга между пальцами и сегментами. Иногда эта дуга перескакивает на корпус—отсюда вспышки в контроллере. Если главную рукоятку снять с силы, то этим дуга тушится. После такой вспышки, когда нет больших наплывов на сухарях пальцев или сегментах, контроллер снова может работать. Однако троллейный палец контроллера всегда находится под полным рабочим напряжением; от него чаще всего перебрасывается дуга на корпус, и в таком случае выключение тока главной рукояткой не прерывает вспышки. При порче искрогасительной катушки дуга увеличивается. Иногда вспышка в контроллере происходит вследствие вспышки в моторах.

Главная ручка контроллера передвигается за день несколько сот раз, и всякий раз это передвижение связано с образованием и потуханием искр и вольтовых дуг. Поэтому наиболее часто нарушается правильный контакт между пальцами и сегментами. Если сухарь пальца не нажимает на сегмент и отходит от него, то может получиться разрыв тока. Это случается иногда от ослабшей регулировочной гайки на пальце. При недостаточном нажиме появляется искрение и образуются пригары и наплывы. К тому же приводит неправильное положение переключающей звезды. Заедание этой звезды на главной рукоятке не дает возможности выключить ток. В таком случае надо немедленно прервать ток, выключив рубильник или автомат. Когда искрой пробивается изоляция пальца от его держателя или сегмента, то контроллер выведен из строя и требует основательного ремонта. Если при включении главной ручки контроллера с первого на второе деление вагон „рвет“, то надо открыть кожух (выключивши предварительно автомат или рубильник) и проверить исправность контактов на первом и втором делениях. При обгорании пальцев или сегментов на этих контактах ступени пускового реостата включаются не постепенно, а скачками, отчего и происходит дергание вагона. То же может случиться при коротком замыкании между пластинами пусковых реостатов. Вспышка в контроллере может произойти и в том случае, если малая ручка контроллера на задней площадке не находится в нейтральном положении.

37. Почему вагон иногда не трогается с места, когда главная ручка ставится на первое деление

Если вагон не трогается с места при положении ручки на первом делении, то нужно перевести ее на второе. Если и после этого вагон не двигается, то надо немедленно перевести рукоятку на деление „стоп“ и искать причины этого. Нельзя переходить на третье деление, так как этим можно сжечь моторы. Вагон может не продвигаться по следующим причинам:

I. нет тока в рабочем проводе;

II. при наличии тока в рабочем проводе нет тока в моторах;

III. при наличии тока в моторах вагон вздрагивает, но не продвигается;

IV. при наличии тока в моторах и их вращении колеса вагона не вращаются.

Чтобы убедиться, есть ли ток в рабочем проводе, надо включить освещение; если лампочки загораются, то надо проверить:

1) не выключился ли автомат;

2) не расплавился ли предохранитель;

3) нет ли неисправностей в контроллере (отошел палец от сегмента, выпал провод из клеммы);

4) не испортился ли один из моторов (надо включить по одному мотору и испытать каждый из них в отдельности).

Если лампочки не загораются, а другие вагоны движутся на соседнем или на том же пути, то надо проверить:

1) не отошел ли токоприемник от рабочего провода;

2) не касается ли токоприемник деревянного вкладыша секционного выключателя;

3) не стоит ли вагон на слое песка или снега (зимою);

4) не обледенел ли рабочий провод.

Если токоприемник станет под деревянным вкладышем, то кондуктору надо подтянуть веревку по движению так, чтобы обеспечить контакт между проводом и токоприемником. После этого надо продвинуть вагон на 1-м делении несколько вперед. Если не удается сдвинуть вперед токоприемник, тогда остается продвинуть вагон из-под вкладыша сзади идущим вагоном. В случае обледенения провода, надо, дергая токоприемник за веревку, сбить лед с провода.

Если вагон станет всеми колесами на слой песка или снега, то вожатому надо расчистить рельс у заднего колеса и положить прицепку, ломик или другой металлический предмет одним концом на рельс, а другим на буфер, при чем обязательно сперва на рельс, а затем на буфер (при чем надо остерегаться ожога или удара от электрического тока), после чего, поставив большую рукоятку на 1-ое деление, продвинуть вагон вперед. Прежде чем

включить ток, надо предупредить пассажиров, чтобы они, находясь на улице (на земле), не дотрагивались до вагона.

При третьей группе причин, а именно, когда есть ток в моторах, а вагон вздрагивает и не продвигается, надо проверить:

1) не заторможены ли моторный или прицепной вагоны;

2) не попали ли камень, гайка или посторонний предмет в желоб рельса;

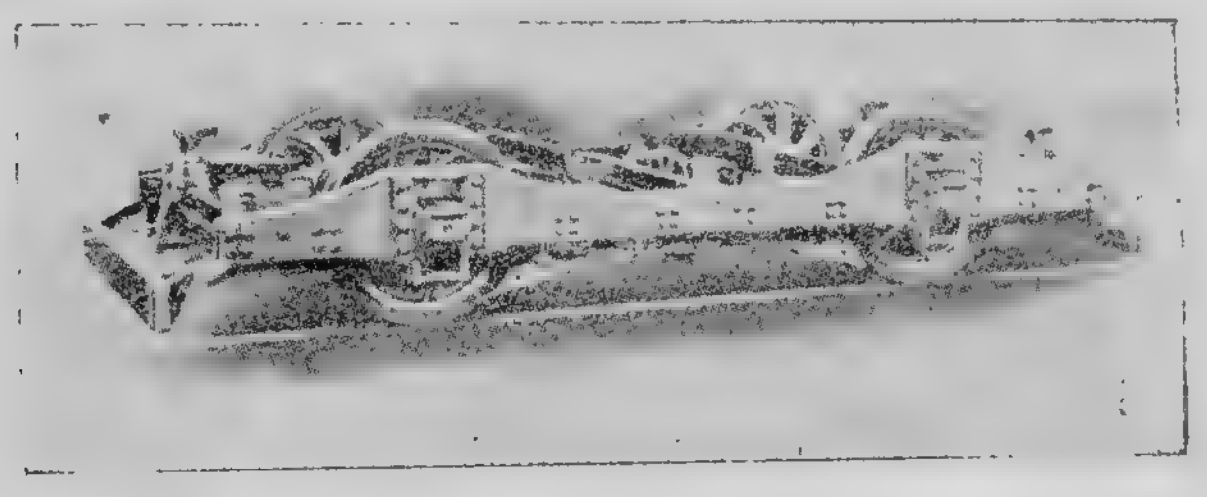
3) не сломался ли зубец шестерни и не застрял ли в ней.

Наконец, при четвертой группе неисправностей, т. е. когда моторы вращаются, а вагон остается на месте, происходит сработка или срез шпонок, закрепляющих шестерни на осях, вследствие чего вращение якорей не передается вагонным осям.

ТЕЛЕЖКИ ВАГОНОВ

38. Основные типы тележек трамвайных вагонов

По числу осей моторные и прицепные вагоны разделяются на два основных типа: четырехосные вагоны (длиной кузова от 12—15 метров) и двухосные (длиной от 8,5—11 метров).



Фиг. 24. Тележка на жесткой базе

Двухосные вагоны устраиваются разных систем: на тележках и без тележек. При бестележечных конструкциях кузов вагона своим нижним строением опирается на буксы при помощи рессор. Такой вагон называется вагоном на свободных осях. Чаще же моторные двухосные вагоны строятся на так называемых тележках. Различают две системы тележек: тележки жесткой базы (фиг. 24) и поворотные. Двухосная тележка на жесткой базе состоит из массивной железной прямоугольной рамы, опирающейся при помощи листовых и спиральных рессор на буксы. Буксы своими пазами ходят в буксовых направляющих в раме с очень небольшим зазором, так что тележка может двигаться только вверх и вниз по отношению к полускатам. Кузов опирается на тележку посредством листовых рессор.

На некоторых трамваях сохранились у двухосных вагонов переносные поворотные тележки. Но эти тележки устарели и теперь выходят из употребления.

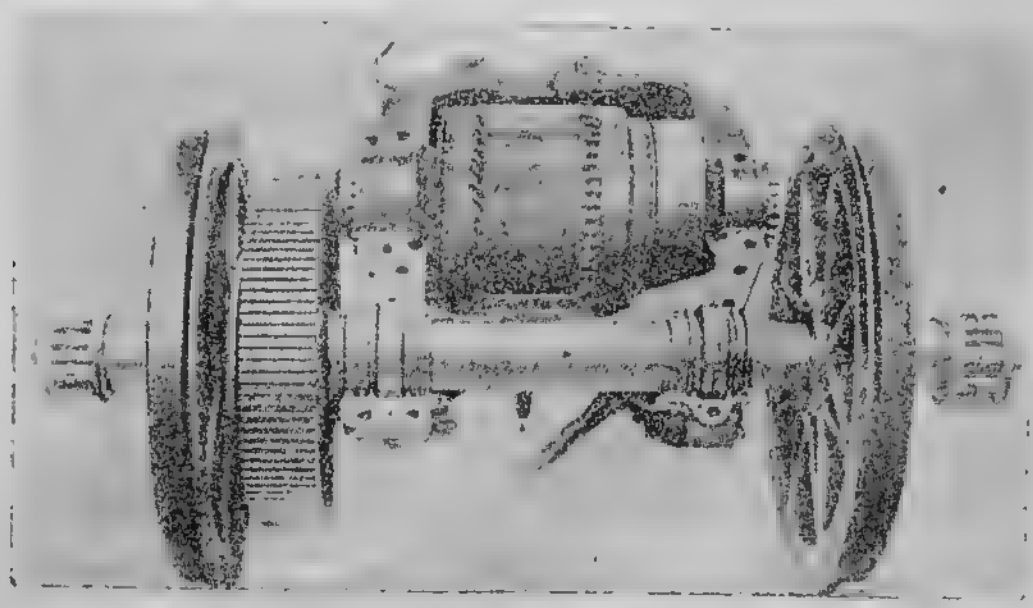
Емкие вагоны с длиной кузова 12—15 метров устраиваются на двух поворотных двухосных тележках (фиг. 25). Вагон осо-

Фиг. 25. Двухосная тележка для четырехосных вагонов

бым штырем входит в люльку, которая на листовых рессорах подвешена к раме тележки. Сама рама опирается на буксы посредством плоских и спиральных пружин. Такие тележки дают хорошее вписывание в кривые и спокойный ход вагона на больших скоростях.

39. Как укреплены на вагоне моторы и устроена передача вращения

Обычно моторы подвешиваются так: с одной стороны—на особых лапах, содержащих моторно-осевые подшипники (фиг. 26),



Фиг. 26. Мотор и моторно-осевые подшипники на оси полуската

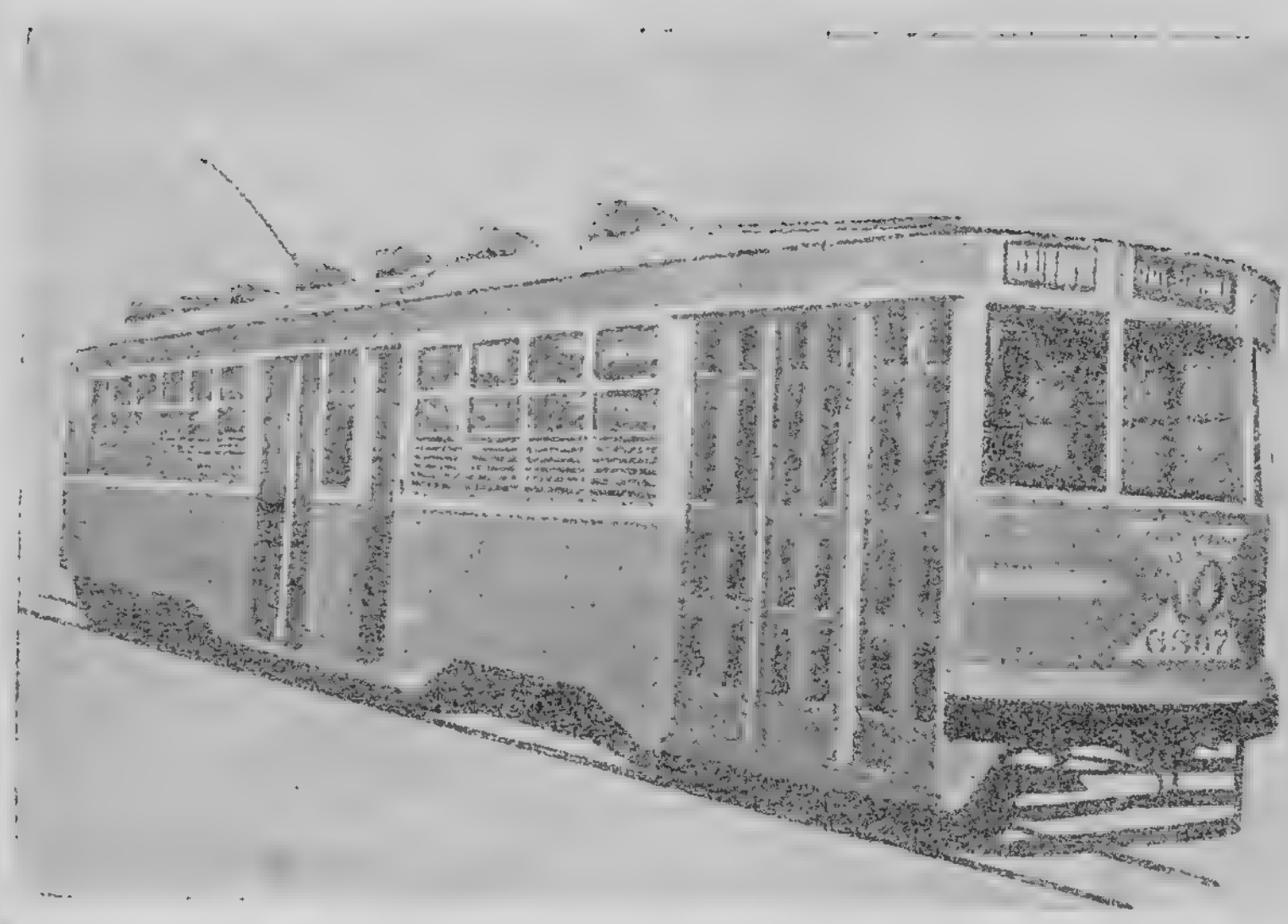
Фиг. 27.
Зубчатая передача

мотор опирается на оси полуската; с другой — на особых пружинах он подвешен к тележке. Вращение мотора передается на ось полуската цилиндрическими зубчатыми колесами (фиг. 27). Большое зубчатое колесо насажено на шпонке на ось полуската, а малое на вал якоря. Благодаря этой передаче, якорь мотора вращается в 5—6 раз быстрее, чем полускат. Если якорь делает 800 оборотов в минуту, то вагонная ось 160—135. Зубчатая передача должна работать в особом кожухе в смазке, чтобы предохранить ее от преждевременных износов, вследствие попадания песка между зубьями.

40. Как устроен кузов вагона

По расположению сидений, входных и выходных дверей, площадок и по устройству крыши вагоны бывают разных типов. Современные вагоны строятся в СССР и за границей с остекленной со всех сторон передней площадкой (фиг. 28), со складными или задвижными дверцами. Двухосные вагоны строятся у нас с площадками по концам. Как общее правило в настоящее

Фиг. 28. Берлинский 2-осный вагон на жесткой базе



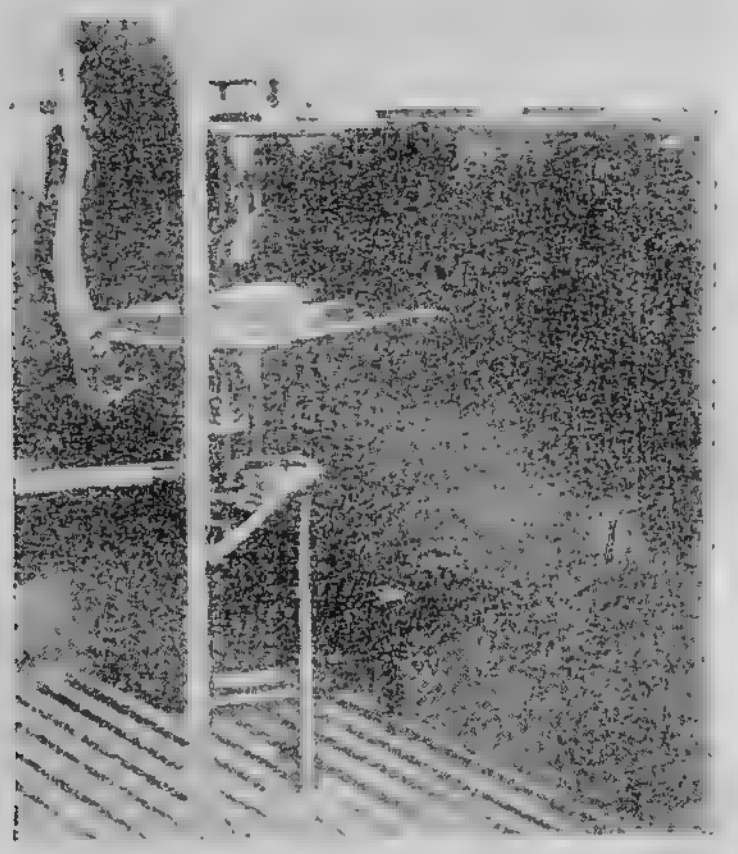
Фиг. 29. Американский вагон со средними дверьми

время стремятся опустить возможно ниже пол вагона, для того, чтобы устроить одну подножку (фиг. 29) вместо двух, и сделать широкие двойные двери для входа и выхода (фиг. 30, 31, 32, 33, 34). Это делается с целью ускорить обмен пассажиров на остановках и тем увеличить эксплоатационную скорость. Сиденья

Фиг. 30. Спаренные вагоны франкфуртского трамвая

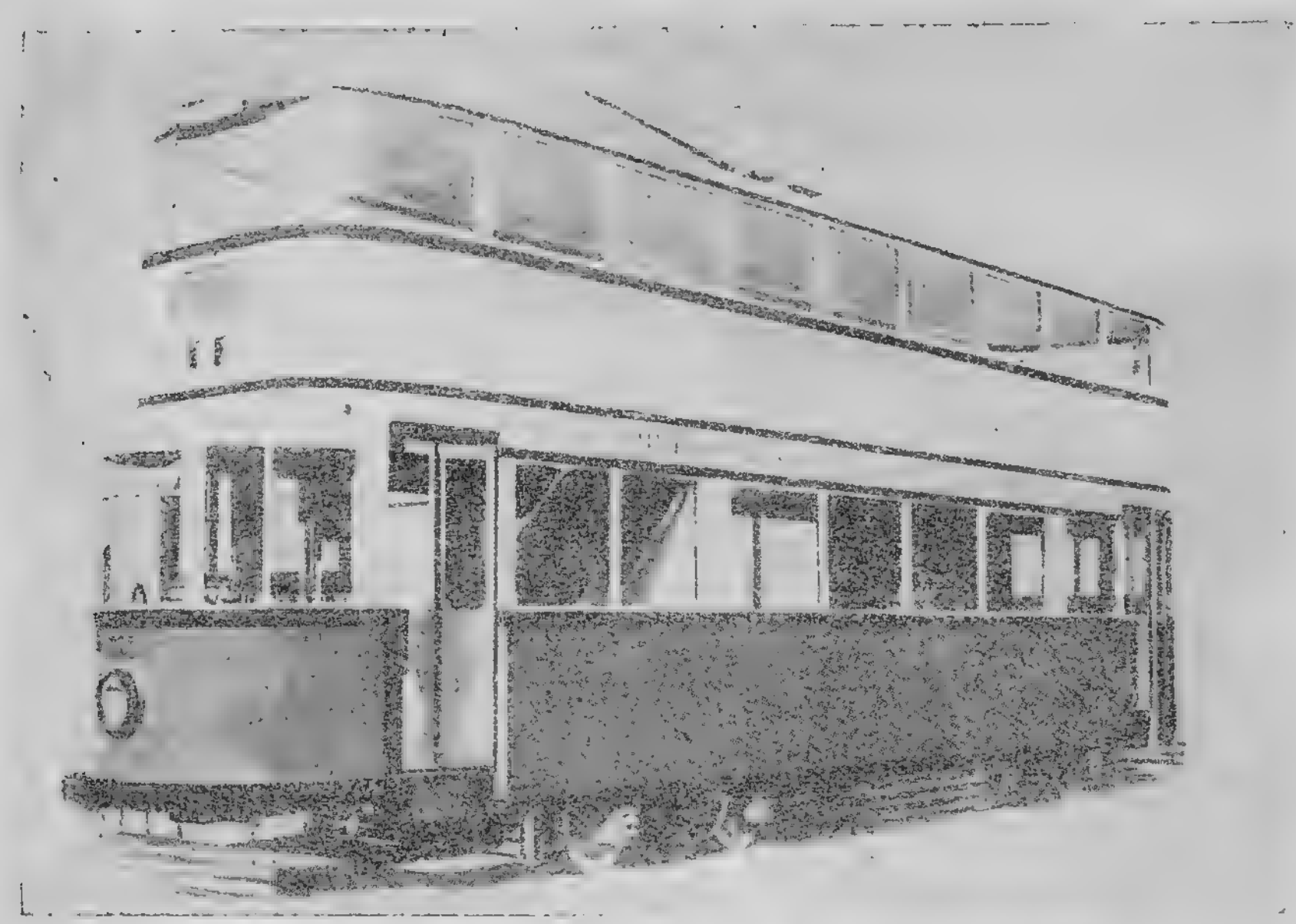
Фиг. 31. Широкие двери франкфуртских вагонов: тройная—входная, двойная—выходная

располагаются и вдоль и поперек. При продольном размещении сидений средний проход получается более широкий, чем при поперечном, когда на одной стороне расположены два сиденья, на



Фиг. 32. Сиденье вожатого франкфуртского трамвая

Фиг. 33. Место для кондуктора во франкфуртских вагонах



Фиг. 34. Лондонский двухэтажный трамвайный вагон

другой — одно. Крыша у современных вагонов делается арочной, без фонаря, что облегчает вес кузова, упрощает конструкцию и в то же время увеличивает полезную высо у вагона. Обычная вместимость двухосных вагонов 22 - 26 мест для сидения, плюс места в проходе для стояния и на площадках. Нормальным наполнением можно считать, когда на каждый квадратный метр пола вагона приходится до 4 человек. Четырехосные вагоны вмещают до 40 мест для сиденья, а также места для стояния в проходе и на площадках.

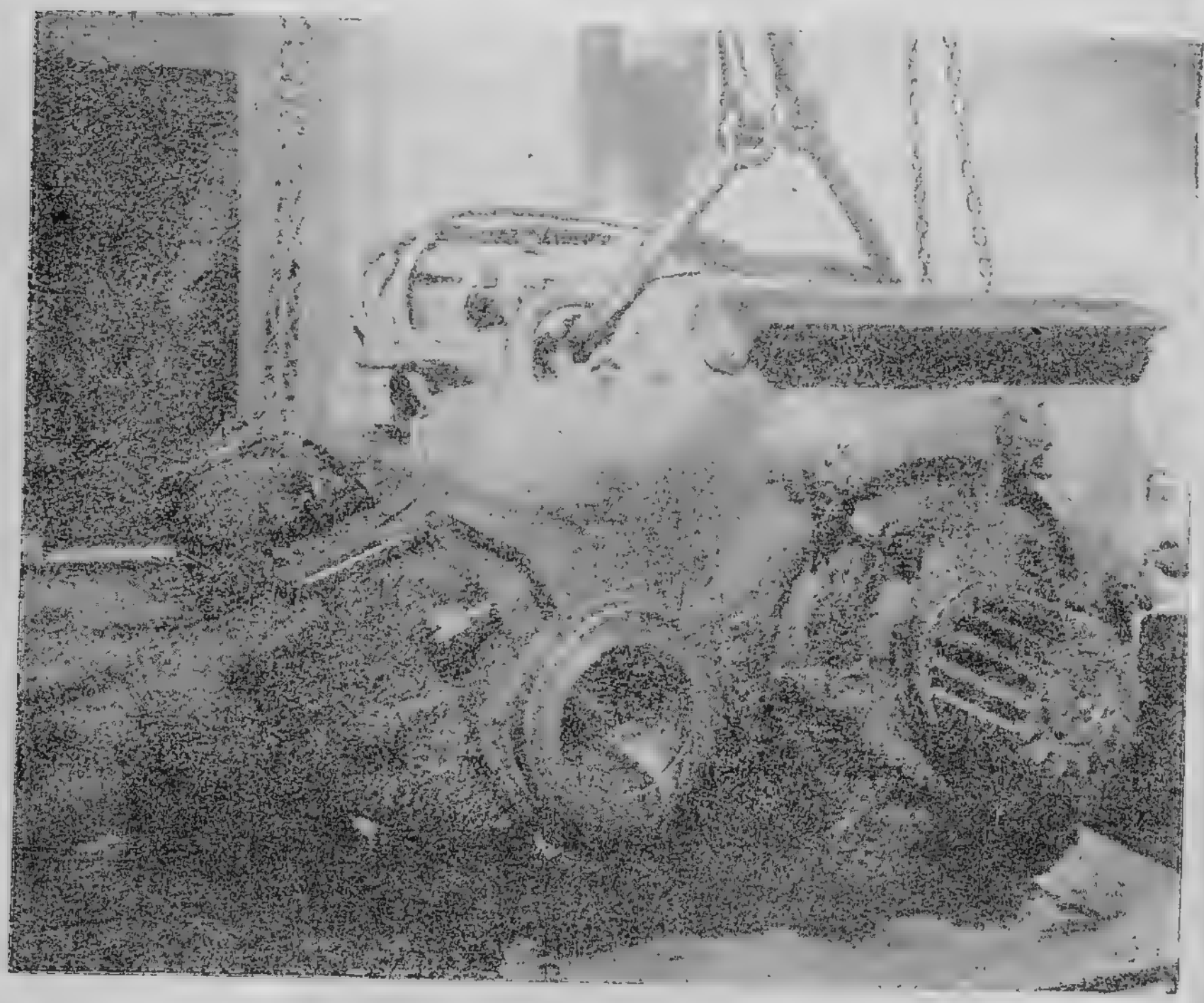
41. Какое основное оборудование кузова и тележек необходимо знать вожатому

Кроме перечисленных выше приборов электрического оборудования и зубчатой передачи на вагоне имеются:

1) моторы;
2) тормозная система;
3) буфера;
4) песочницы;
5) приборы освещения;
6) приборы сигнализации (звонки);
7) предохранительные сетки;
8) сцепные рукава (для воздушного тормоза).

42. Из каких основных частей состоит трамвайный мотор

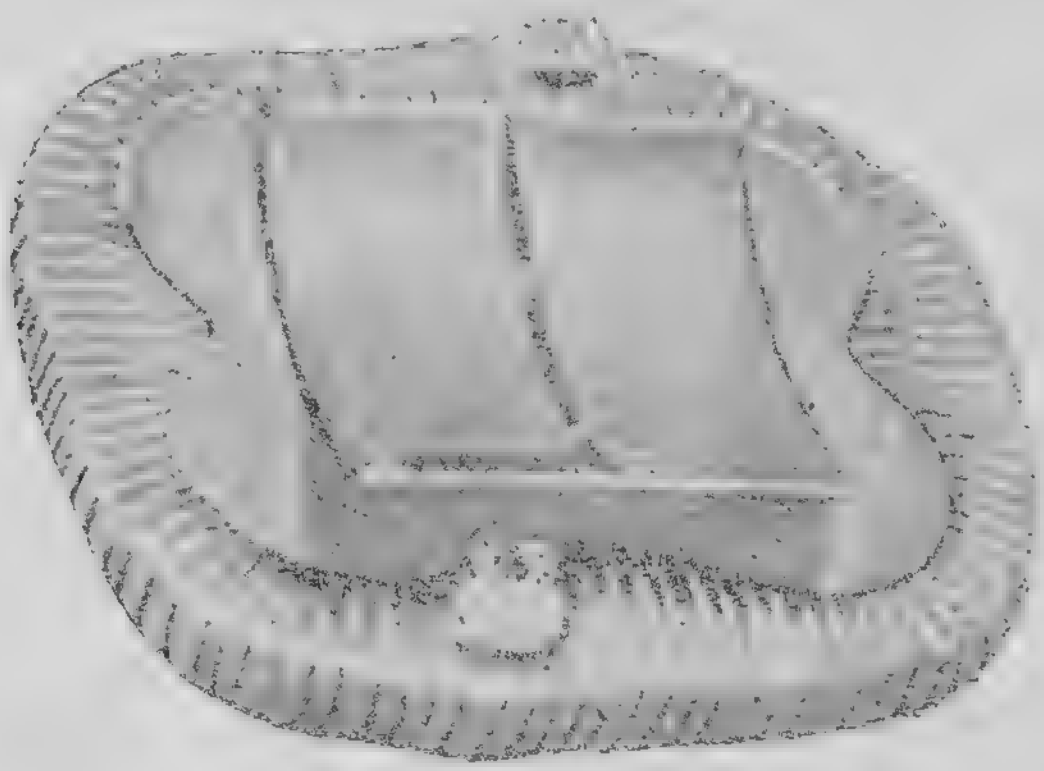
Корпус мотора изготовляется из мягкой литой стали (фиг. 35). К корпусу на шпильках прикрепляются 4 главных магнитных полюса. Магнитные полюса собраны из тонких листов



Фиг. 35. Цельнокорпусный трамвайный мотор

стали в одно целое. Между главными полюсами в современных моторах находятся дополнительные в количестве от 2 до 4. Назначение этих дополнительных полюсов уменьшать искрение на коллекторе. На полюса надеты и укреплены магнитные катушки (фиг. 36), намотанные из толстой изолированной, медной проволоки; каждый полюс имеет полюсный наконечник, обращенный к якорю. Намотка катушек и их соединение устроены так, что наконечники полюсов представляют поочередно то северный, то южный полюсы.

Вращающаяся часть мотора называется якорем. Якорь собирается из тонких листов железа, покрытых лаком и туго стянутых в один барабан. На поверхности этого барабана есть ряд

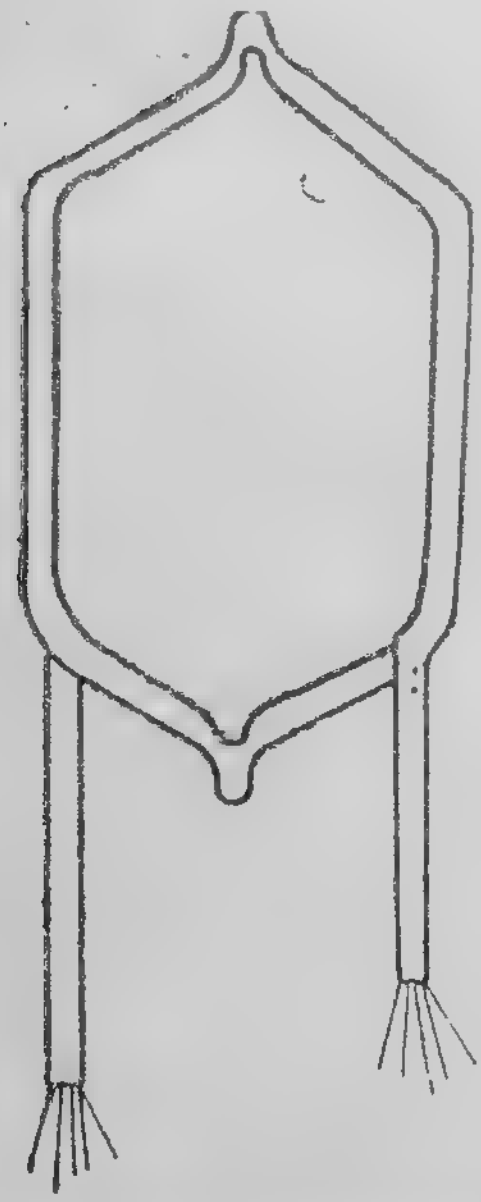


Фиг. 36. Магнитная катушка

Фиг. 37. Якорь мотора с поднятыми секциями

продольных пазов, куда закладывается обмотка якоря — секции (фиг. 37). Каждая секция изготовляется из шпуль, навитых на особом шаблоне из изолированной проволоки красной меди. Несколько таких шпуль, собранных вместе, обмотанных хлопчатобумажной лентой и пропитанных изоляционным лаком и хорошо

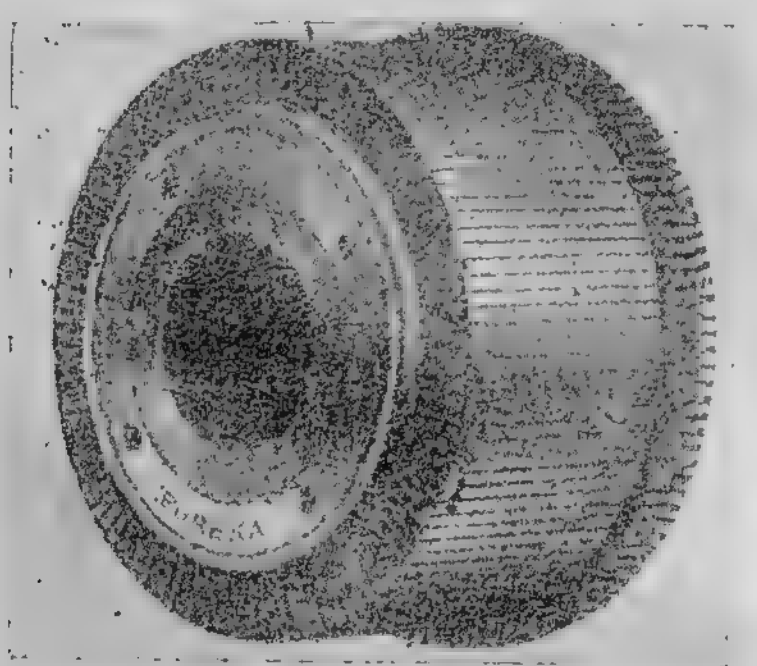
высушенных, и является секцией (фиг. 38). Секция имеет форму шестиугольника с двумя длинными прямыми сторонами, которыми она и закладывается в пазы на поверхности якоря (фиг. 39).



Фиг. 38. Секция якоря

Фиг. 39. Секции в пазу якоря

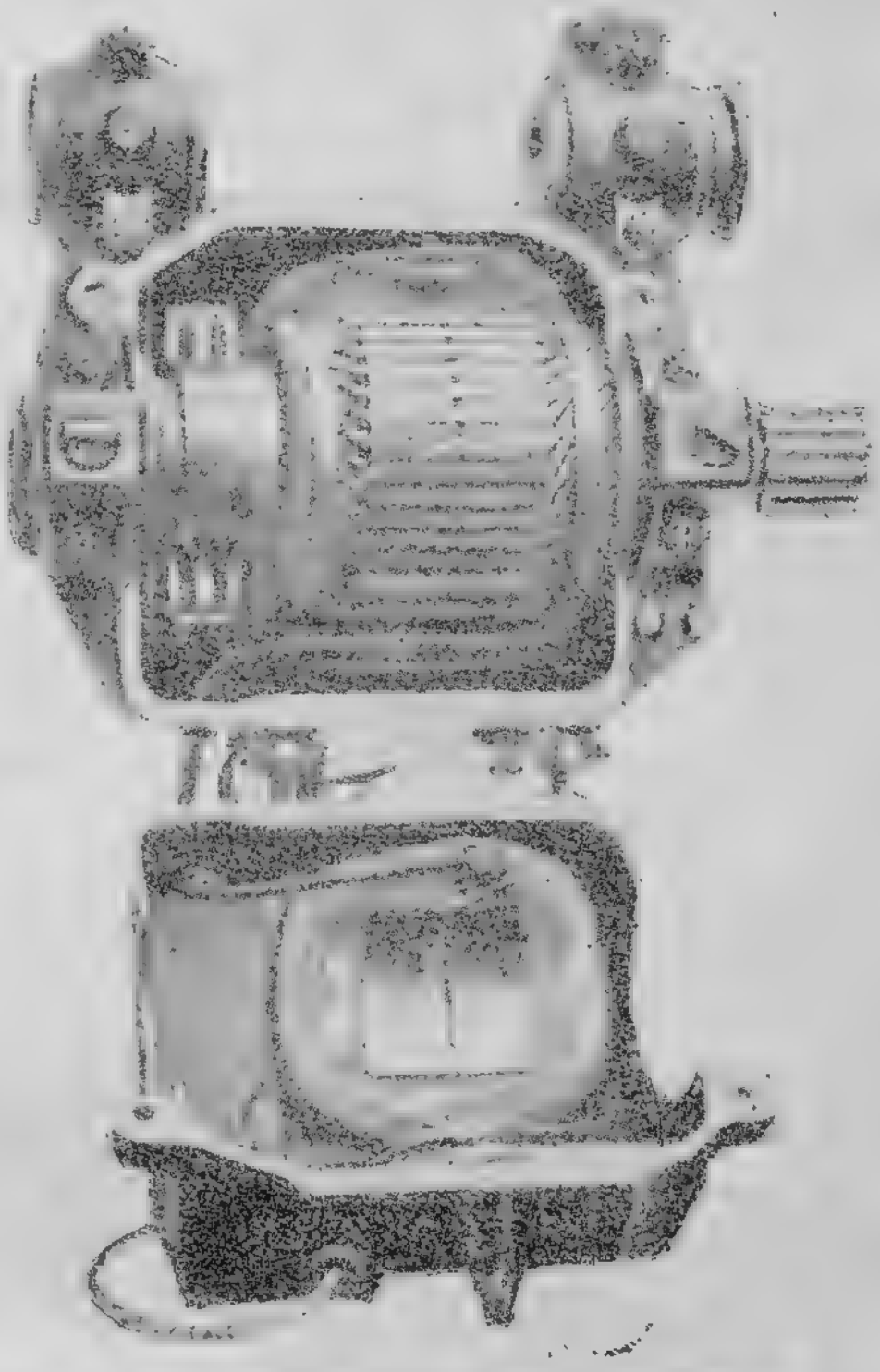
Одна длинная сторона секции попадает в один паз, другая же в паз, отстоящий от первого приблизительно на четверть окружности. Короткие стороны секции расположены по торцам барабана. Паз внутри прокладывается для лучшей изоляции изоляционным материалом: летройдом или прессшпаном и т. п. Для закрепления секций на барабане, чтобы они не вылетали из пазов при вращении, сверху по окружности накладываются бандажи из стальной проволоки. Каждая секция имеет два свободных конца, которые запаиваются в медные пластины коллектора. Коллектор (фиг. № 40) состоит из отдельных пластин красной меди, так назы-



Фиг. 40. Коллектор якоря

вае ых ламелей, изолированных слюдяными прокладками одна от другой. Пластины укреплены на особой втулке, изолированы от последней слюдяными прокладками и с внешней стороны представляют точную цилиндрическую поверхность. Втулка коллектора насажена на якорный вал в притык к самому якорю.

К коллектору прикасаются угольные щетки, укрепленные каждая в щеткодержателе и прижимаемые пружиной к коллектору. Щеткодержатели устанавливаются точно против середины 2 верхних катушек.



Фиг. 41. Трамвайный мотор с раз'емным корпусом

Электрический ток поступает в якорь через щеткодержатели и щетки. Через одну щетку ток входит, отсюда попадает на пластинку коллектора, дальше пробегает провода якоря и собирается на второй щетке, которая отстоит от первой на 90 градусов по окружности коллектора. Отсюда ток идет в магнитные катушки, отчего полюса становятся магнитами. Секции якоря, по которым пробегает ток, под влиянием этого магнитного тока начинают отклоняться в одну сторону по окружности, т. е. якорь начинает вращатьсы. В современных моторах моторный корпус делают цельный, неразъемный. Раньше корпус состоял из двух разъемных половин: верхней и нижней (фиг. 41). Это делалось для того, чтобы можно было под вагоном вынуть якорь, опустив нижнюю половину. Но разъемные корпуса имеют много недостатков, из них главное то, что через стык двух половин внутрь попадает влага и портит изоляцию. Цельнокорпусные моторы гораздо надежнее в этом отношении. В цельном корпусе делают два люка: один над щетками, для осмотра коллектора и щеток,

второй небольшой, внизу, для очистки корпуса от масла и для измерения зазора между якорем и нижними полюсами. Второе важное усовершенствование современных моторов, это—самовентиляция. Катушки и якоря от тока нагреваются; чтобы лучше охладить их, в моторе ставят вентилятор, засасывающий снаружи воздух и прогоняющий его по каналам якоря. Такое устройство дало возможность облегчить вес мотора. Третье усовершенствование — это применение быстроходных моторов с большим числом оборотов, что также снижает вес мотора. Подшипники у новых моторов стремятся делать роликовыми, взамен ранее применявшихся скользящих, т. е. залитых легкоплавким металлом, баббитом. Роликовые или шариковые подшипники требуют гораздо менее ухода и предохраняют от посадки якорей на полюса, что происходит вследствие перегрева подшипника и выплавления баббита или же выдавливания последнего. Посадка якоря на полюса ведет к серьезным повреждениям якоря.

43. Какие бывают повреждения у моторов

Выше было сказано о том, что от электрического тока обмотки нагреваются. Если мотор построен и смонтирован правильно, то температура, после работы на поверхности якоря или катушек, не должна быть больше 80° С. При не вполне исправном состоянии или при очень тяжелой работе на крутых под'емах, или при снежных заносах, мотор берет ток большей силы и от этого перегревается. Это приводит к тому, что изоляция проводов загорается. Горение распространяется на весь мотор.

Под щетками часто образуется искрение. Искрение иногда превращается в вольтову дугу между щетками, так называемый круговой огонь по коллектору. Это и есть вспышка в моторе. Вспышки часто происходят от следующих причин:

1) от неправильной намотки якоря или повреждения изоляции обмоток;

2) от повреждений в катушках или от неправильного их соединения;

3) если сдвинуть щетки против середины полюсов или если щетки неплотно прижимаются к коллектору, если коллектор загрязнен или с выбоинами, или вообще плохо обточен;

4) от чрезмерно быстрого включения тока, в особенности когда скорость вращения мотора не велика;

5) от осадки якоря на полюса при скользящих подшипниках.

Кроме вспышек от порчи изоляции якорных проводов или магнитных катушек, иногда происходит замыкание тока на кожух. Такое же замыкание бывает на коллекторе, если пробивается его изоляция.

44. Что происходит, когда поврежден мотор

При порче мотора наблюдаются следующие явления:

1) автоматический выключатель все время выпадает, или все время сгорает предохранительная пластина;

2) на ходу вагон испытывает сильный толчок;

3) от мотора идет дым;

4) происходит вспышка в контроллере;

5) вагон не трогается на первых пусковых позициях, хотя контроллер и все соединения исправны.

45. Что надо сделать вагоновожатому в случае порчи мотора

Если в моторе обнаружена неисправность или провернулся бандаж на полускате, то надо выключить этот мотор. Для выключения одного из моторов в контроллере имеются соответствующие приспособления. Как уже сказано выше, способы выключения моторов разные. На старых контроллерах чаще всего внутри имеются два рубильника, и чтобы выключить один из моторов, надо переставить соответствующий рубильник из одного положения в другое, снять контроллерный кожух. На новых контроллерах, на задней стенке, сбоку у крышки есть переключательный вал, который надо повернуть в соответствующее положение. Езда на одном моторе может быть только на последовательном соединении. Автоматический запор, как уже сказано, не допускает езды на параллельном соединении моторов. Основное, что надо помнить: прежде, чем открыть кожух контроллера, надо выключить автомат или рубильник. Чтобы проверить, работают ли все четыре мотора на 4-осном вагоне, надо испробовать электрическое торможение. Если оно действует, то все моторы исправны.

ТОРМОЗА И ПЕСОЧНИЦЫ

46. Сколько тормозов у моторного вагона

Обычно на моторном вагоне есть три тормоза:

1) воздушный тормоз, который является рабочим тормозом, т. е. применяется постоянно при каждой остановке и при необходимости замедлить скорость вагона, как, например, при входе в кривые, на спусках или при разного рода случайностях на линии;

2) ручной тормоз: при наличии воздушного тормоза ручной используется как запасный, на случай порчи первого или нехватки в нем воздуха, при спусках вагона на больших уклонах. При отсутствии воздушного тормоза ручной тормоз является рабочим (в том случае, если рабочим не является элек-

трический). Кроме того, при наличии воздушного тормоза ручным обычно пользуются при маневрах в депо, при сцепках с прицепным вагоном, при продолжительных остановках и, наконец, когда вожатый сходит с вагона для осмотра его или замены пластины;

3) электрический тормоз обычно используемый в случаях экстренного торможения. Однако в настоящее время на некоторых трамваях у нас в СССР (Ленинград) и за границей (Берлин) электрический тормоз, действующий замыканием моторов или на короткое, или на сопротивление, применяется в качестве рабочего, постоянного тормоза.

Электрический тормоз может остановить движение вагона, но удержать его на месте, на уклоне, заблокировать, т. е. затормозить колеса от вращения, он не в состоянии. Эту роль выполняет ручной тормоз. Кроме описанных тормозов, за границей в некоторых случаях, особенно на линиях с под'емистым профилем, находят применение электромагнитные рельсовые тормоза. С обеих сторон вагона, в промежутках между полускатами, очень низко над рельсами устраиваются электромагниты. При пропускании тока или от короткого замыкания моторов, или от рабочего тока воздушного провода, сердечники электромагнитов намагничиваются и притягиваются к рельсам. Действие этих тормозов очень энергичное и надежное.

47. Какие тормоза устраиваются на прицепных вагонах

Прицепные вагоны обычно оборудуются ручными и воздушными тормозами. Если рабочим тормозом на моторном вагоне служит электрический, то при тяжелых составах поездов на прицепных вагонах устраиваются соленоидные тормоза. Соленоид представляет собой полый электромагнит, который при прохождении тока втягивает железный сердечник, передвигающий тормозные рычаги.

48. Какими тормозами надо пользоваться при замедлении хода вагона, при рабочем и экстренном торможениях

1) При замедлениях хода на горизонтальных участках и на уклонах вагон подтормаживается воздушным тормозом, если последний является рабочим, или—ручным. Ручной тормоз используется для подтормаживания при недостатке воздуха или неисправности воздушного тормоза. В случае, если оба тормоза откажутся действовать, тогда вожатый должен немедленно остановить вагон электрическим тормозом и затянуть ручной тормоз у прицепных вагонов.

2) При обычных остановках торможение производится воздушным тормозом, если последний является рабочим, постепенно подтормаживая и избегая резких толчков. Приближаясь к остановочным пунктам, необходимо заблаговременно выключить ток, чтобы вагон не подходил к остановке с большой скоростью и не требовал резкого торможения. Каждое сильное торможение сопровождается непроизводительным расходом тока, расшатывает кузов и тележки и создает „лыски“ на бандажах. В случае отсутствия воздушного тормоза или отказа его действовать, торможение делается ручным. Езда на одном ручном тормозе при неисправности воздушного может быть разрешена только до конечного пункта или до места, где вагон можно поставить на запас.

3) При экстренном торможении:

а) надо быстро выключить ток, переведя большую ручку контроллера на положение „стоп“;

б) перевести кран воздушного тормоза на экстренное положение с песком, а в иных случаях и с опусканием предохранительной, лобовой сетки;

в) постепенно переводить большую ручку с одного тормозного положения на следующее, доведя ее до самого крайнего положения. В то же время посыпать песок на рельсы ручной песочницей.

Слишком быстрый переход по позициям электрического тормоза не рекомендуется, во избежание юза вагона и порчи моторов. Полный поворот от позиции „стоп“ до самого крайнего положения при средних скоростях должен делаться в продолжение около 3 секунд.

В случае неисправности воздушного тормоза, экстренное торможение совершается так:

а) выключается ток переводом главной ручки на „стоп“;

б) затем эта ручка переводится по позициям торможения, как указано выше;

в) затягивается цепь ручного тормоза и приводится в действие ручная песочница.

На тихом ходу вагона в случае экстренного торможения при неисправности как ручного, так и воздушного тормозов вагон можно остановить так:

а) быстро перевести большую ручку на „стоп“;

б) малую ручку на метку „назад“;

в) затем постепенно оставить большую ручку на силу, на 1-ое, 2-ое деления и далее до полной остановки;

г) затем сигналами известить кондуктора о необходимости затянуть ручные тормоза прицепного вагона.

Во всех случаях экстренного торможения, если по состоянию рельсов можно ожидать юза, надо всегда начинать торможение с приведением в действие песочниц.

Прилагаемая таблица иллюстрирует сказанное выше о тормозах (при наличии на вагоне всех трех тормозов).

	Первый тормоз, который надо применить	Если первый тормоз не действует	Если два первых тормоза на моторе не действуют.
При замедлении хода	Подтормаживание воздушным тормозом	Ручной тормоз	Электрический тормоз и ручные тормоза на прицепе
При нормальной остановке	Воздушный тормоз		
При экстренном торможении	Песочницы Воздушный тормоз на экстренном торможении Электрический тормоз	Песочницы Электрический тормоз Ручной тормоз	1) На быстром ходу электрический тормоз и ручные тормоза на прицепе 2) На тихом ходу дать задний ход и остановить вагон, после чего затянуть ручные тормоза на прицепе

49. Какие основные части ручного тормоза

Ручной тормоз состоит из:

1) маховика, или тормозной рукоятки, при помощи которых тормоз приводится в действие;

2) валов с цилиндрическими зубчатками;

3) спирального барабана, на который наматывается цепь (фиг. 42);

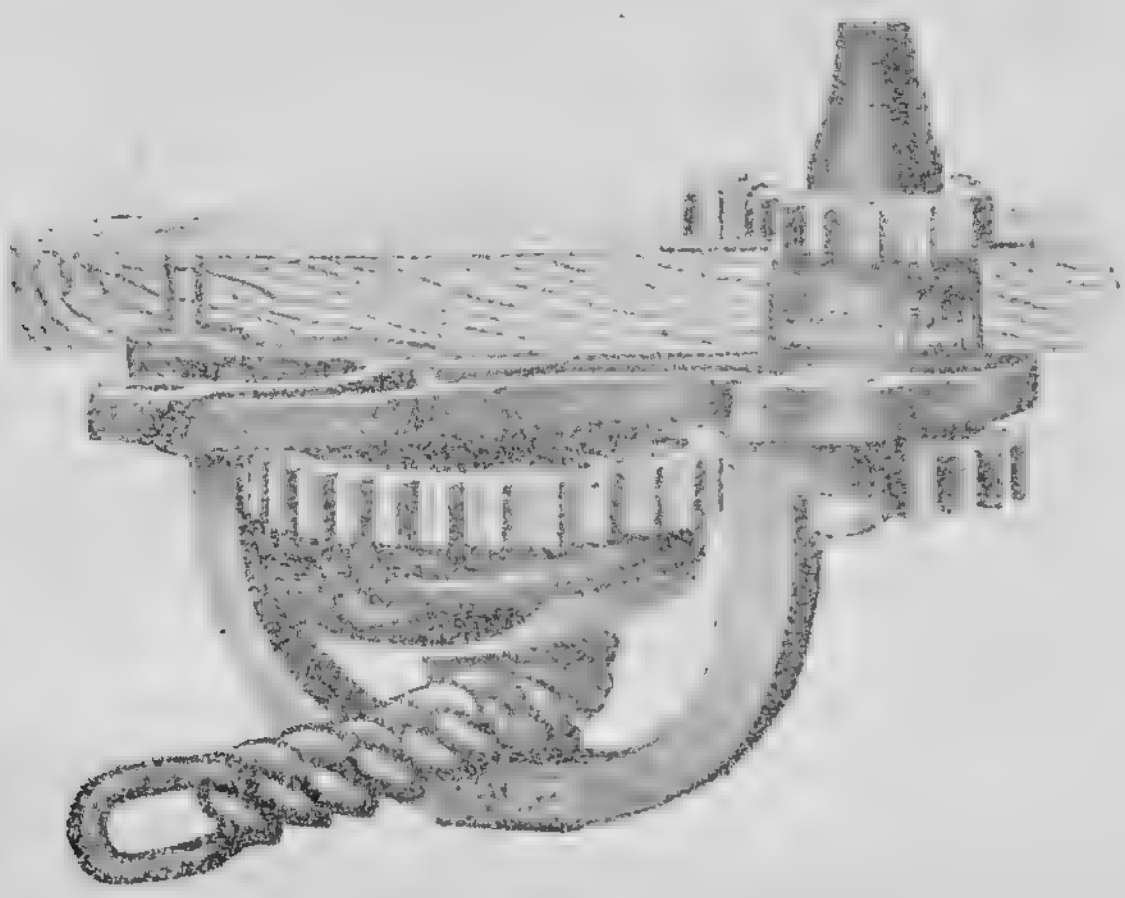
4) храповика и собачки, служащих для запирания механизма в положении торможения;

5) цепи, тормозных рычагов и тяг.

Для торможения ручным тормозом вожатому надо прижать собачку к храповику и, вращая маховик, навернуть цепь на шпиндель до отказа. При отпуске тормоза надо опасаться ушибов от раскручивающегося маховика.

50. Какие системы воздушных тормозов применяются на трамваях в СССР

Более употребительная у нас система воздушных тормозов, это — прямодействующий воздушный тормоз. В некоторых городах применяются автоматические тормоза. Кроме того, имеется комбинированная система из этих двух основных систем. При прямодействующем воздушном тормозе сжатый воздух, находящийся в резервуарах под вагоном, только тогда попадает в тормозной цилиндр, когда вагоновожатый поставит кран машиниста на тормозное положение. В автоматическом же тормозе



Фиг. 42. Барабан, на который наматываются цепь ручного тормоза, собачка и храповик

тормозный трубопровод находится всегда под давлением воздуха, и торможение производится уменьшением этого давления. Такое уменьшение может быть произведено: а) вагоновожатым при торможении, б) кондуктором внутри вагона, в случае опасности, в) автоматически при разрыве поезда или магистральной тормозной трубы, или соединительного рукава, или других частей пневматического оборудования.

Автоматический воздушный тормоз наиболее целесообразен для поездов многовагонных составов, так как он обеспечивает автоматическую остановку оторвавшихся вагонов, но зато оборудование его сложнее, чем прямодействующего. Поэтому наиболее употребительным тормозом для 2-вагонных поездов является прямодействующий. Для 3-вагонных составов надо предпочесть комбинированную систему воздушных тормозов.

51. Из каких основных частей состоит прямодействующий воздушный тормоз

Основные составные части прямодействующего воздушного тормоза следующие:

1) компрессор с клапанной коробкой или мотор-компрессор;
2) регулятор давления;
3) воздушные резервуары;
4) предохранительный клапан;
5) двойной запорный клапан;
6) обратный клапан;
7) кран машиниста;
8) тормозной цилиндр;
9) сеточные цилиндры;
10) напорный трубопровод;
11) магистральный трубопровод;
12) разобщительные краны;
13) сцепные рукава, манометры, шумоглушитель, воздухососатель и прочие части.

---

52. Назначение компрессора; системы компрессоров, применяющихся на вагонах

Компрессор представляет собой воздушный насос для получения сжатого воздуха. Есть две системы компрессоров: осевые и моторные. Осевой компрессор сидит на оси моторного вагона между колесами, если колея широкая, т. е. 1 524 *мм*, или с наружной стороны вагона, у буксы, если колея метровая. Осевой компрессор работает при помощи эксцентрика, насаженного на шпонки на ось полуската. Эксцентрик приводит в движение хомут, соединенный со штоком поршня, который ходит в цилиндре. Поршень засасывает наружный воздух через сосатель, а при обратном ходе сжимает его и проталкивает в резервуар через нагнетательный рукав.

Осевые компрессоры имеют следующие недостатки:

1) Вагоны выходят утром из парка без накаченного воздуха и должны некоторое время работать на ручном торможении. Можно, конечно, нагнетать воздух в резервуары от стационарных компрессорных установок, но это не всегда бывает удобно.

2) То же отсутствие сжатого воздуха может получиться после продолжительной стоянки вагона на конечных пунктах (20—30 минут), если есть пропуски в собранных частях, или вследствие слишком частых торможений в пути.

3) Компрессор продолжает работать во все время хода вагона, даже если регулятор давления выключил компрессор и последний работает вхолостую, непроизводительно тратя на это электроэнергию и бесполезно разрабатывая механизмы.

Поэтому выгодно применять моторные компрессоры, которые требуют меньшего расхода масла и автоматически включаются в работу, когда требуется накачивать воздух. Мотор-компрессор состоит из небольшого электрического мотора, приводящего в действие поршень компрессора через кривошип или коленчатый вал (фиг. 43).

Фиг. 43. Мотор-компрессор, установленный на московском четырехосном вагоне

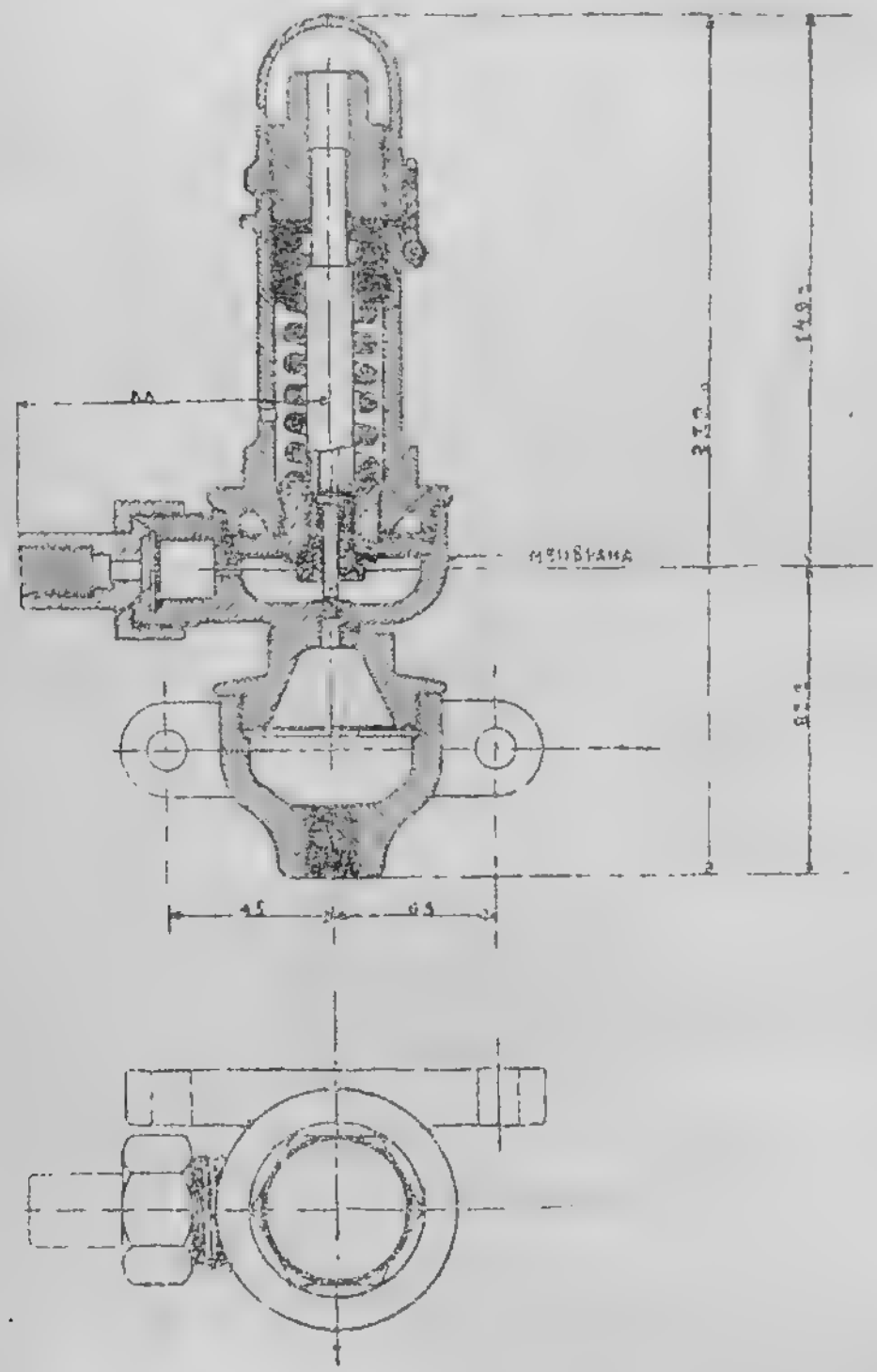
В клапанной коробке расположены всасывающий и нагнетательный клапаны, при помощи которых засасывается наружный воздух, сжимается и проталкивается в нагнетательный рукав.

53. Назначение и действие регулятора давления

Регулятор давления автоматически прекращает накачивание воздуха, когда давление в резервуарах превысит нормальное давление (около 3,5 атмосфер) и таким образом не допускает высокого давления нагнетенного воздуха. Превышение установленной нормы давления вредно отзывается на работе вагона, так как дает слишком быстрый и большой нажим колодок, ведущий в свою очередь как к обрыву и повреждениям тормозных рычагов, быстрой разработке валиков и втулок, так и к скольжениям колес по рельсам, к „юзу“ вагона, а последнее делает лыски на банда-

жах. Кроме того, давление в 6 атмосфер не безопасно в отношении разрыва тонкостенных воздушных резервуаров, в особенности в зимнее время.

При осевых компрессорах регулятор давления состоит из чугунного корпуса, клапанов, мембран и регулирующих пружин (фиг. 44). Пока давление воздуха в камере регулятора ниже



Фиг. 44. Регулятор давления сист. Вестингауза

давления, на которое отрегулированы пружины, особый выключатель клапанной коробки закрыт, и компрессор продолжает нагнетать воздух. Как только давление повысится сверх установленного, то воздух преодолевает действие пружины и идет под выключающий поршень клапанной коробки, который приподнимает всасывающий клапан, после чего компрессор работает вхолостую.

Если компрессор не осевой, а моторный, то ставится электропневматический регулятор (фиг. 45), автоматически выключающий ток у мотор-компрессора, коль скоро давление воздуха делается выше предельного. Часто случается, что регулятор давления отрегулирован на повышенное против нормы давление воздуха. Вошло в плохую привычку это делать в случае, когда вагон берет много воздуха на торможение, что, в свою очередь, бывает при неплотностях в соединениях, очень распущенных тормозных колодках, сработанных поршневых кольцах и прочих неисправностях. Такой умышленно повышенной регулировки надо избегать в целях сохранности вагона и не подменять хорошего ухода и своевременного ремонта воздушного оборудования допущением давления выше нормы.

54. Какое назначение имеют воздушные резервуары

Обычно при прямодействующем тормозе на моторном вагоне есть 2 воздушных резервуара. Они служат как сосуды для сжатого воздуха. Как уже сказано выше, при выходе вагона из депо, сжатого воздуха в резервуарах обыкновенно нет, и надо сделать определенный пробег, чтобы накачать его. Чтобы сократить этот пробег и уменьшить время бездействия воздушного тормоза, для запаса сжатого воздуха устанавливают не один, а два резер-

Фиг. 45. Электропневматический регулятор давления воздуха

вуара разной емкости, при чем первым заполняется малый резервуар, который и соединяется как с компрессором, так и с тормозным трубопроводом. Между двумя резервуарами устраивается двойной запорный клапан, позволяющий пользоваться воздушным тормозом, когда воздух накачан только в один малый резервуар. Впрочем, иногда двойной запорный клапан совсем не ставится.

так как он отчасти замедляет процесс заполнения резервуаров, а в зимнее время в нем осаждается и замерзает влага.

При электромоторном компрессоре в некоторых системах ставятся три резервуара. Как общее правило, резервуары располагаются под вагоном ниже трубопроводов для того, чтобы конденсационная вода и смазка скоплялись в резервуарах, а не в трубопроводах. Для удаления из резервуара воды в нижней его части есть кран, который в зимнее время надо открывать ежедневно по приходе вагона в депо, а в летнее время—не реже двух раз в месяц.

55. Зачем ставится предохранительный клапан

На случай неисправности регулятора давления на первом от компрессора резервуаре ставится предохранительный клапан, не допускающий повышенного давления в резервуарах.

56. Зачем устраивается обратный клапан

Для того чтобы разобщить нагнетательный рукав от резервуара в то время, когда компрессор не качает воздух, между ними ставится обратный клапан. Таким образом резиновый нагнетательный рукав на некоторое время освобождается от напора воздуха, что, как показала практика, удлиняет срок службы нагнетательных рукавов.

При электромоторных компрессорах, когда на трубопроводе от компрессора к резервуару установлен маслоотделитель, устройство обратного клапана обязательно.

57. Устройство крана машиниста, прямодействующего воздушного тормоза и действие тормоза при каждом положении этого крана

Кран машиниста служит для управления воздушным тормозом, а иногда предохранительной лобовой сеткой и песочницей. При помощи ручки крана машиниста производится вращение особого золотника по зеркалу крана и тем осуществляются различные соединения тормозных цилиндров с воздушными резервуарами и с атмосферой, а также приводятся в действие предохранительные сетки и песочницы (фиг. 46).

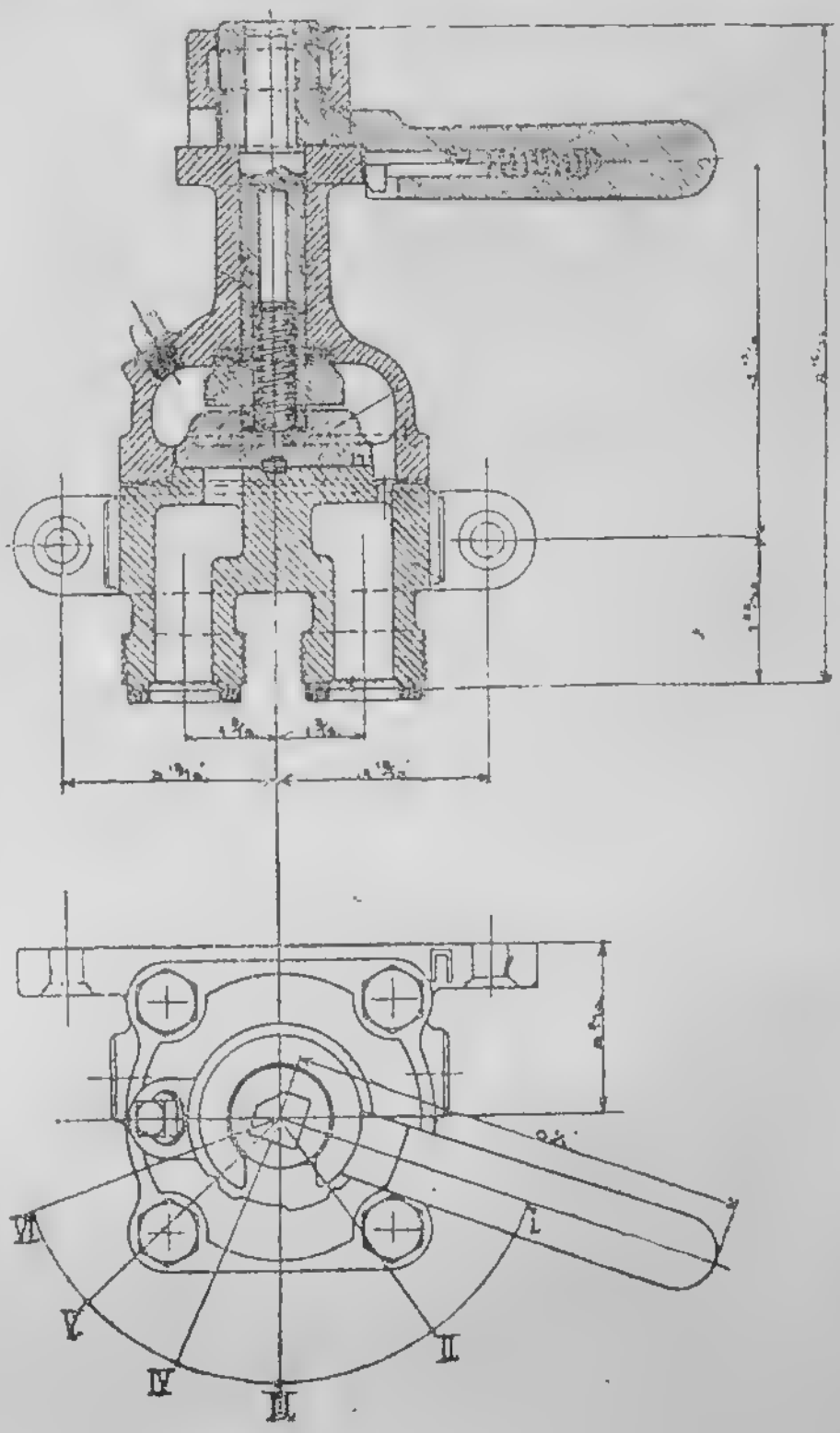
1) В самом среднем положении, в положении перекрышки, каналы золотника и зеркала (лица) разобщены между собою. Только в этом положении можно снять ручку крана машиниста.

В это положение должен быть поставлен золотник на задней площадке, с которой в данный момент не производится управление вагоном.

2) При передвижении ручки крана от нейтрального положения влево на первое деление производится служеб-

ное, слабое торможение. При этом положении часть воздуха переходит из резервуара в тормозной цилиндр и дает слабое торможение, так как каналы на зеркале крана перекрыты соответствующими каналами золотника на небольшой площади.

Если, однако, вагон останавливается быстрее, чем это нужно, то, передвинув ручку крана вправо в 4-ое положение и быстро возвратив ее снова в положение 1-ое, можно достигнуть медленной остановки. Это произойдет потому, что при передвижении ручки в 4-ое положение часть воздуха из тормозного цилиндра будет выпущена наружу.



Фиг. 46. Кран машиниста сист. Вестингауз

3) Постановкой ручки во второе левое положение происходит быстрое торможение. Это есть положение экстренного торможения. Каналы, соединяющие тормозной цилиндр с резервуарами, открыты полностью.

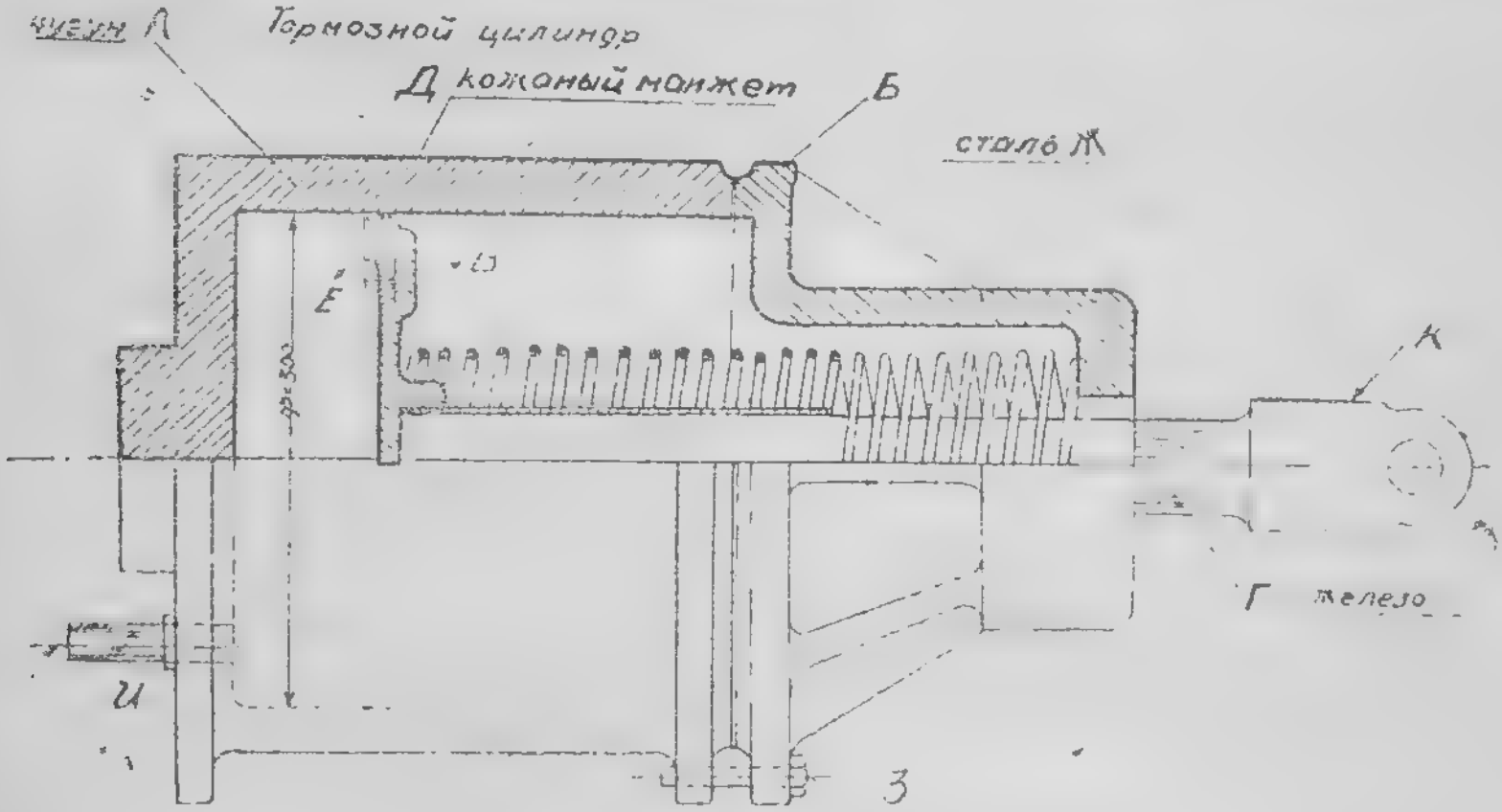
4) Третье левое положение есть экстренное торможение с опусканием предохранительной сетки и посыпкой рельс песком.

5) 4-е положение—это поездное положение, при котором осуществляется отпуск тормозов. Тормозной цилиндр соединен через шумоглушитель с атмосферой. Во время хода вагона ручка крана машиниста (той площадки, на которой находится вожатый) находится как раз на этом положении.

5-е положение, крайнее правое—при этом положении происходит полное оттормаживание, как и при предыдущем, и, кроме того, посыпка рельс песком при стоянке вагона.

58. Работа тормозного цилиндра и составные его части

Чугунный цилиндр (фиг. 47) имеет поршень одностороннего действия. Сжатый воздух, поступая под поршень, передвигает



Фиг. 47

Фиг. 48. Тормозная колодка с башмаком

последний и вместе с тем сжимает пружину. Шток поршня, двигаясь вместе с поршнем, перемещает тормозные рычаги и тяги, что вызывает нажатие колодок (фиг. 48) на бандажи. Когда ручка крана машиниста поставлена на оттормаживание, то сжатый воздух из-под поршня тормозного цилиндра через кран машиниста и шумоглушитель выходит в атмосферу, пружина разжимается и снова отталкивает поршень в первоначальное положение к задней крышке. Чтобы облегчить торможение ручным тормозом, действующим на те же тормозные рычаги и тяги, шток поршня не скреплен с поршнем и при ручном торможении не тащит за собой поршня и не сжимает пружины.

59. Что такое сеточные цилиндры

Для предохранения от несчастных случаев устраивается лобовая предохранительная сетка, которая опускается впереди ва-

гона и подхватывает попавших. Чтобы опустить сетку, вагоновожатый должен перевести ручку крана машиниста на крайнее левое положение; тогда сжатый воздух одновременно с поступлением в тормозной цилиндр проходит под поршни двух сеточных цилиндров. Стержни поршней при этом маневре опускаются вниз и давят на раму сетки, при чем передняя часть сетки ложится на рельсы. Если затем перевести кран машиниста в нейтральное положение перекрышки, то сеточный цилиндр будет соединен с атмосферой, и воздух через кран машиниста уйдет в шумоглушитель, пружины сеточных цилиндров разожмутся и поднимут сетку.

Таким образом действие воздушной сетки не является автоматическим, а зависит от воли вожатого. Гораздо надежнее действие автоматических предколесных сеток, применяющихся главным образом за границей. На лобовом щитке вагона над рельсами укрепляется легкая решетка, которая, наталкиваясь на препятствие в путях, механически опускает предколесную сетку; последняя и подхватывает попавшего.

60. Какие воздушные трубопроводы имеются на вагонах

Под моторным вагоном есть 2 основных трубопровода: напорная труба, соединяющая резервуары с кранами машиниста, и тормозная или магистральная, идущая вдоль по всему поезду и соединяющая тормозные цилиндры с кранами машиниста. Кроме того, имеются нагнетательная, всасывающая, регуляторная и другие трубы, а также резиновые соединительные рукава. В самых низких местах основных трубопроводов должны быть ввернуты пробки для спуска воды.

61. Что такое разобщительные краны

Магистральная, тормозная труба проходит на пролет по всему поезду. На каждой площадке моторного и прицепного вагона перед междувагонным соединительным рукавом ставится разобщительный кран. Эти краны должны быть открыты на тех концах вагона, с которыми сцеплен прицепной вагон, и закрыты на свободных, не сцепленных площадках. Например, если поезд состоит из моторного и прицепного вагонов, то разобщительные краны должны быть открыты на задней площадке моторного вагона и передней прицепного. Через открытые краны воздух при торможениях проходит из магистрального трубопровода моторного вагона в тормозной трубопровод прицепного, а закрытые краны не дают возможности сжатому воздуху уйти в атмосферу. На прицепных вагонах эти краны расположены под полом площадок.

В зимнее время при возвращении в парк и постановке вагона на канаву надо открыть разобщительный кран на передней площадке моторного вагона и перевести кран машиниста в экстренное торможение с целью спустить воздух из трубопровода и продуть осевшую в нем влагу.

62. Какое назначение воздухососателя и шумоглушителя

Воздухососатель расположен на ближней к компрессору площадке на некоторой высоте от пола. Засасываемый воздух проходит через сетку в особую фильтрующую прокладку и очищается от пыли и влаги. Выпуск сжатого воздуха из тормозных цилиндров происходит через шумоглушитель, назначение которого уменьшать шум и шипение.

63. Как устроен манометр

Манометры, показывающие давление воздуха в ревервуарах, расположены по одному на каждой площадке. Сжатый воздух, проходя по изогнутой тонкой медной трубке, стремится ее выпрямить. Это движение трубки через легкие зубчатки передается стрелке. Чем больше воздушное давление, тем больше отклонение стрелки. При каждом периодическом плановом ремонте манометры должны проверяться по контрольному манометру.

64. Какое воздушное оборудование устраивается на прицепном вагоне

При прямодействующем воздушном тормозе вдоль вагона под полом проложен тормозной трубопровод, являющийся продолжением такого же на моторном и соединенный с ним междувагонными рукавами. К этому проводу присоединен тормозной цилиндр такого же устройства, как и на моторном, но меньшего диаметра, так как сила торможения на прицепе требуется меньше, в виду того, что вес прицепа меньше, чем моторного вагона. Как уже сказано выше, на каждой площадке вагона установлены разобщительные краны. Когда кран машиниста поставлен на положение торможения, воздух из трубопровода моторного вагона через сцепной рукав, разобщительный кран и трубопровод прицепного вагона попадает в тормозной цилиндр и производит торможение.

65. Какие основные причины неисправного торможения

1. Воздушный тормоз плохо тормозит или совсем не тормозит:

а) лопнул нагнетательный рукав;

б) раз'единился междувагонный рукав или он пропускает воздух;

в) открыт разобщительный кран на свободном междувагонном рукаве;

г) повреждение и пропуск воздуха в трубопроводах;

д) неправильно поставлен кран машиниста на задней площадке (не на положении перекрышки);

е) неисправности в компрессоре (сработались поршневые кольца), в клапанной коробке (неправильно работают клапаны), пропуск в тормозном цилиндре;

ж) замерз двойной клапан или трубопровод;

з) засорились отверстия в кране машиниста, сработались кожаные или клингеритовые кольца или шайбы;

к) лопнула трубка манометра.

Кроме того, воздушное торможение не работает по причинам неисправностей в тормозных тягах и рычагах и плохой их регулировки, например:

а) лопнула тормозная тяга;

б) перекос тяг;

в) утеряна колодка;

г) тормозные колодки очень распущены и отстоят далеко от бандажей.

2. Повышенное давление воздуха:

а) туго завернута гайка пружины регулятора давления;

б) засорились отверстия для спуска воздуха в регуляторе давления.

66. Что такое песочницы

Рельсы на путях иногда бывают покрыты грязью или льдом настолько, что сцепление колес с рельсами делается недостаточным. В таких случаях при слишком быстром трогании колеса начинают вращаться, а вагон не двигается, т. е. начинается „буксование“. Равным образом при экстренном, резком торможении вагон при застопоренных колесах скользит по рельсам, двигаясь вперед (юз). Чтобы избежать этих явлений, рельсы надо посыпать песком и тем увеличить сцепление колеса с поверхностью рельса. Для этого у моторных вагонов впереди каждого полуската ставятся песочницы, всего 4. Песочницы расположены в вагоне под сиденьем, а песок высыпается на рельс из песочного рукава, подходящего к самому рельсу, путем передвижения от руки особых рычагов, приводимых в действие вожатым или пуском сжатого воздуха в песочный канал. Для надежного действия песочниц необходимо их засыпать хорошо просушенным песком, иначе, если песок будет мокрый, он соберется в комки и закупорит отверстие в песочном рукаве, а в зимнее время и замерзнет. Даже предварительно высушенный песок обладает способностью впитывать в себя влагу, и поэтому нередки случаи за-

мерзания песочниц в зимнее время. Безопасность же движения требует, чтобы песочницы находились в полной исправности и всегда были готовы к действию.

67. Как нужно пользоваться песочницами

Надо избегать расточительного расхода песка и не заставлять песок сыпаться непрерывно струей. Наоборот, песок следует подавать порывистыми движениями, рывками. В моменты экстренного торможения подача песка должна продолжаться во все время. Вожатый должен заботиться о том, чтобы во время езды песок все время имелся в песочницах.

68. Какое еще оборудование имеется на кузове вагона

На вагоне устроены;

а) осветительная проводка,

б) сигнальные звонки,

в) сцепной и ударный приборы,

г) междувагонные и подвагонные ограждения.

Освещение устраивается таким образом, что лампочки включаются группами. Если лампочки на 120 вольт, то в группу включены последовательно 5 лампочек. Всех групп на вагоне 2—3. Если перегорит одна лампа в группе, то вся группа гаснет. Сигнальные звонки устраиваются двух типов: для подачи сигналов от кондуктора вожатому, так называемые головные звонки и предупредительные, ножные звонки, которыми пользуется вагоновожатый во время хода вагона и при трогании с места. Головные звонки действуют от сигнальной веревки; для предупредительных же сигналов устраиваются простые механические звонки, приводимые в действие нажатием ноги на педаль, или же воздушные, или электрические. Воздушный или пневматический звонок устраивается таким образом, что при нажиме на педаль сжатый воздух поступает в вибратор, который, ударяя о чашку звонка, дает трель.

Обычно сцепным и ударным прибором на вагоне является буфер. Он состоит из длинного железного стержня, который одним концом через пружину скреплен с вагоном. Эта пружина смягчает толчки при трогании с места и удары при остановках или при резком уменьшении скорости движения, когда прицепной вагон напирает на моторный. В тарелку буфера входит сцепка, закрепляемая штырем. Если дыры в сцепке разработались, то наблюдается толкание вагона. Буфер может поворачиваться под вагоном на некоторый угол. Такой сцепной прибор является далеко не совершенным, так как для сцепки надо вилотную под'езжать к прицепному вагону, что небезопасно для сцепщика. Поэтому трамвайные вагоны за границей оборудуются теперь более

совершенными, автоматическими сцепными приборами, при которых для сцепления вагонов достаточно одного нажатия буферов, а для расцепки вагонов не надо становиться между ними. Междувагонные и подвагонные ограждения предназначены для предохранения упавших с подножек от попадания под задние колеса.

УСЛОВИЯ ПРАВИЛЬНОЙ И ЭКОНОМНОЙ ЕЗДЫ

69. Отчего происходит излишний расход тока

Излишний расход электроэнергии зависит, главным образом, от следующих основных причин:

1) неправильной езды вагоновожатых,

2) недостаточного надзора за ходовыми и тормозными частями вагонов,

3) неудовлетворительного состояния путей.

Применяющиеся у нас в большинстве трамваев колодочные тормоза требуют тщательной регулировки, так как в отношении расхода тока наибольшее значение имеет затяжка колодок. Поэтому на регулировку тормозной системы должно быть обращено самое серьезное внимание. Удовлетворительные результаты дал на Московском трамвае способ регулировки тормозных колодок на качание, при чем зазор между бандажом и колодкой при таком способе регулировки получился до $1^1/_2$ *мм*.

Вагоны, выпускаемые из под'емки, после капитального или периодического ремонта, должны обязательно проверяться в отношении легкости хода (проверяться на „накат“).

Состояние путей является также существенным фактором, влияющим на расход тока. Изношенные, разбитые стыки, износ поверхности катания—все это ведет к излишним сопротивлениям движению и требует поддержания путей в удовлетворительном состоянии. Помимо ремонта рельсовой сети надо внимательно следить за ее постоянной очисткой от песка и снега, в особенности за хорошей прочисткой желобов, так как грязное состояние рельсов приводит к перерасходам тока.

Правильная езда вожатых имеет решающее значение в деле потребления тока. При внимательном и умелом отношении к делу управления вагоном можно добиться значительного сокращения потребляемого тока. Так, например, одно подтормаживание со снижением скорости только на одну треть увеличивает расход энергии на данном перегоне приблизительно на 25—30%.

70. Каким образом можно достичь экономии тока при езде

Наиболее экономной ездой будет такая, при которой как число пусков, так и число торможений на одном перегоне будет наименьшим. При трогании вагона расходуется наибольшее коли-

чество электроэнергии, поэтому управление контроллером в момент пуска должно быть особо внимательное и умелое.

Экономное ведение вагона можно осуществить, если соблюдать указания, изложенные ниже.

71. Как нужно пускать в ход вагон

Как общее правило, пуск вагона должен продолжаться возможно короткое время с тем, однако, непременным условием, чтобы не вызвать буксования колес, выпада автомата и не причинить беспокойства пассажирам. Прежде чем пускать вагон в ход, надо убедиться, что все тормоза отпущены и колодки не зажаты, так как в противном случае для преодоления сопротивления тормозов требуется очень сильный ток, который может даже сжечь моторы. При воздушных тормозах включать ток надо после того, как воздух выйдет из тормозных цилиндров, в особенности за этим следить надо при поездах из трех вагонов. Затем, переведя рукоятку контроллера на первые позиции, надо следить за тем, чтобы скорость плавно и вместе с тем заметно увеличивалась. Надо всегда помнить, что первые позиции—это позиции реостатные, т. е. позиции со включением в цепь сопротивлений, на нагревание которых затрачивается определенная энергия, а потому на них не следует держать ручку контроллера больше, чем это нужно для плавного, без толчков, хода вагона. При трогании на ровном месте (как говорят, „на площадке“) поезда из моторного и прицепного вагона на первых реостатных позициях надо задерживаться 1—$1^1/_2$ секунды на каждой позиции. На под'еме —несколько больше, в зависимости от крутизны под'ема При переходе с последовательного включения вагонов на параллельное 3—4 секунды. Кроме того, задерживаясь долго на реостатных переходных позициях, вагоновожатый не дает возможности моторам развить большой скорости в кратчайший срок, и для того, чтобы выдержать время пробега, должен дольше ехать под током, тратя на это излишнюю энергию. Другая крайность, слишком быстрый переход по позициям, может сопровождаться толчками, что неприятно пассажирам и вредно отзывается на моторах и ходовых частях. При случайных задержках в пути нужно не спешить трогать с места до тех пор, пока не освободится путь на достаточном протяжении для того, чтобы потом подойти к остановке с одного пуска. Того же правила надо придерживаться при пересечениях и слияниях путей.

72. Как надо управлять контроллером во время хода на перегоне

Во время езды надо стремиться во всех случаях, где только возможно, максимально использовать разгон (накат) вагона, ехать

без тока и избегать ненужных подтормаживаний. Чем меньше время езды под током, там экономнее езда. Без нужды не включать и не выключать тока и не подтормаживать. Предупредительные звонки давать своевременно, иначе придется лишний раз снимать с силы и вновь давать ток. Если есть запоздание в выполнении времени пробега, то в этом случае не надо стремиться к максимальному использованию наката, а несколько удлинить время нахождения на ездовых позициях под током, чтобы повысить скорость пробега и тем наверстать опоздание. С другой стороны нецелесообразно повышать скорость вагона только для того, чтобы приехать на конечную станцию раньше времени, установленного расписанием, так как для этого надо излишне держать вагон под током. Если в пути имеются участки, которые надо проходить с малой скоростью (крутые кривые, стрелки, крестовины), то к этим участкам надо подходить, заранее выключив ток, с таким расчетом, чтобы не требовалось подтормаживания.

На уклонах, где вагон идет накатом, надо обязательно выключать ток.

73. Как нужно поступить, если оторвется прицеп на под'еме

В случае обрыва прицепного вагона на под'еме, надо немедля снять большую рукоятку контроллера с силы и затормозить вагон, затянув ручной тормоз до отказа и заложив собачку на храповик. При возможности прицепить оторвавшийся вагон надо снять малую рукоятку и перейти на заднюю площадку. Затянув ручной тормоз задней площадки, заложив собачку на храповик и отпустив ручной тормоз на передней, начать спуск вниз к прицепному вагону. Прицепив вагон и соединив воздушные рукава или закрыв разобщительный кран, если рукава повреждены, надо снова перейти на переднюю площадку, где опять затянуть ручной тормоз. Затем, отпустив цепь ручного тормоза задней площадки, поставить малую рукоятку контроллера на метку вперед, оттормозить ручной тормоз и начать движение вперед, дольше, чем обыкновенно, выдерживая на переходных позициях. При невозможности взять на сцепку оторвавшийся вагон последний берется на буксир сзади идущим поездом.

74. Как нужно поступить, если на под'еме вагон покатится назад

Если вагон, поднимающийся в гору, покатится назад, то надо немедленно затормозить вагон воздушным тормозом и затянуть цепь ручного тормоза до отказа, заложив собачку на храповик. При неисправности воздушного тормоза надо перевести

малую ручку контроллера на метку „назад", а большую переводить по позициям торможения, затем затянуть ручной тормоз.

75. Как нужно подъезжать к остановкам

Приближаясь к остановочному пункту, необходимо выключать ток заблаговременно, чтобы не приходилось усиленно тормозить вагон. Каждое усиленное торможение вызывает излишний расход тока, расшатывает вагон и часто создает прокат на бандажах. Обыкновенную служебную остановку надо делать воздушным тормозом, без толчков, планово, постепенно подтормаживая. При отсутствии воздушного, остановка делается ручным тормозом.

Если на остановочном пункте находится другой вагон, то надо заранее замедлить ход, выключив заблаговременно ток, или перейти на последовательное выключение моторов и стремиться довести вагон до остановочного пункта без промежуточной остановки и избегая подтормаживания. Вагоновожатый не должен заставать вагон на остановке, в особенности, во время юза.

76. Что должен делать вожатый, если на перегоне он вынужден замедлить ход

О замедлениях на определенных участках пути сказано в 72 разделе. Если замедление вызвано случайным препятствием, то вожатый должен заранее снять контроллер с силы и давать звонки. Если путь освободился, а скорость вагона заметно не уменьшилась, то рукоятка должна быть снова поставлена на ту позицию, на которой она находилась, без задержки на промежуточных. Если же скорость успела упасть, то ручка контроллера быстро переводится на позицию, соответствующую оставшейся скорости, и дальнейший переход делается нормально. Если, несмотря на сигналы, препятствие остается в пути, то надо начать тормозить вагон. Под участковыми выключателями, где есть особые сигналы, ручка быстро ставится на позицию „стоп" и по проезде вкладыша выключателя быстро переводится на позицию, на которой она находилась до выключения.

77. Что должен делать вагоновожатый, если впереди его находится другой медленно двигающийся вагон

Когда впереди вагона медленно движется другой трамвай, лучше остановить вагон, выждать время, пока путь не освободится на достаточное расстояние, и проехать это расстояние с одного пуска. Нельзя ехать вслед за медленно идущим впереди вагоном или автомобилем то снимая ручку контроллера с силы, то опять ставя ее на первые переходные позиции. Таких маневров надо избегать, так как это ведет к излишнему расходу тока.

78. Что такое буксование колес и отчего оно появляется

Для того чтобы колесо моторного вагона могло катиться по рельсу, вращаясь силою электромотора, необходимо, чтобы трение между этим колесом и рельсом было достаточно. Это трение, называемое сцеплением, должно быть больше, чем сила, движущая колесо, иначе вращающееся колесо не будет катиться вперед, а будет вертеться на месте (буксовать). Сила сцепления между колесом и рельсом зависит от веса моторного вагона и состояния рельсов. Если поверхность рельсов покрыта липкой грязью или опавшими листьями, или обледенеет, она делается скользкой, и сила сцепления падает, становясь меньше силы тяги моторов; тогда колеса начинают буксовать, т.-е. вращаться на месте, но не катиться вперед по рельсу.

79. Когда чаще всего происходит буксование

Буксование чаще всего бывает при грязном состоянии рельсов:

а) при трогании с места;

б) на крутых под'емах, в особенности же, если моторный вагон идет с тяжелым, перегруженным прицепом;

в) на закруглениях.

80. Что такое юз вагона и отчего он происходит

Когда при торможении вагона колеса, зажатые колодками перестают вращаться, а вагон ползет вперед с застопоренными колесами, говорят, что вагон идет юзом. Это случается тогда, когда сила сцепления между колесом и рельсом падает (например, при рельсах, покрытых жирной грязью) и сила торможения делается больше, чем сила сцепления, тогда вагон начинает скользить при зажатых колодками колесах. Такое явление бывает при слишком быстром, резком торможении на быстром ходу.

81. Почему нельзя допускать буксования

Буксование приводит:

1) к бесполезному расходу тока,

2) к потере скорости (если колеса буксуют во время хода),

3) к ненормальному износу бандажей и рельсов.

На бандажах образуется так называемый „прокат", т.-е. на поверхности катания бандажа вырабатывается борозда, а на рельсах—лыска.

82. Что влечет за собой юз

1) Юз порождает возможность столкновения, наезда и несчастных случаев.

2) Непормальный износ рельсов и бандажей. На бандажах вырабатывается лыска, после чего колесо начинает стучать по рельсам.

83. Как надо поступать, если колеса буксуют

Если колеса буксуют, надо прежде всего снять ручку контроллера с силы, и, посыпая рельсы песком, вновь включить ток. Если буксование продолжается, вновь повторить эти маневры. Если это не помогает, то подать немного назад.

84. Как может вагоновожатый избежать юза

Прежде всего, когда на рельсах юз нельзя делать экстренное торможение слишком быстро рельсы следует обязательно посыпать песком.

Если все таки вагон пошел юзом, нужно немедленно:

1) выпустить немного воздуха из тормозного цилиндра и дать песок на рельсы;

2) вновь тормозить воздушным тормозом, не прекращая подачу песка.

При торможении в этих случаях ручным тормозом вначале тормозить сравнительно слабо, затем отпускать тормоз, все время посыпать рельсы песком, снова тормозить и снова отпускать, пока вагон не уменьшил скорости настолько, что можно сразу применить сильное торможение без скольжения колес.

Когда есть юз, то при таком состоянии пути следует начинать торможение раньше, чем при нормальных условиях.

85. Что может произойти, если во время хода вагона колеса начинают буксовать, а вагоновожатый начинает давать песок, не снив предварительно ручку контроллера с силы

Может случиться, что буксование быстро прекратится, и так как в этот момент ручка контроллера находится на позиции, соответствующей большей скорости, вагон толчком рванется вперед, в результате чего произойдут большой расход тока и вредное сотрясение моторов. Возможны при этом выпадение автомата и сгорание предохранительной пластины.

86. Что происходит, если тормозные колодки трутся во время хода о бандажи

В таких случаях сопротивление движению вагона увеличивается, вместе с тем увеличивается и расход тока. В 1929 г. на московском трамвае произвели подсчеты, оказалось, что несколько сильнее затянутые колодки вызвали перерасход тока на 10%.

87. В каких случаях бывает ненормальное трение колодок о бандажи

Ненормальное трение колодок о бандажи бывает:

1) если колодки поставлены неправильно и затянуты больше, чем это нужно;

2) когда тормоза во время хода не вполне отпущены;

3) когда не отрегулированы оттяжные пружины.

88. Как надо поступать вагоновожатому, чтобы избежать этих нежелательных явлений

При приеме вагона в депо и на линии вагоновожатый обязан проверить правильность регулировки колодок. При отпущенных ручных тормозах колодки должны отходить от бандажей без перекоса и иметь зазор в $2—1^1/_2$ *мм*. Кроме того вагон должен иметь хороший накат. О всяком тяжелом на ходу вагоне надо делать заявку.

Каждый пуск в ход осуществляется только после того, как тормоза совершенно отпущены.

89. Может ли повлиять на расход тока тот или иной способ пользования воздушным тормозом

Способ пользования воздушным тормозом влияет на расход тока, так как сжатый воздух получается на вагоне за счет расхода электроэнергии. Чем больше вагоновожатый расходует сжатый воздух для торможения, тем больше он расходует тока и тем менее его езда становится экономной.

90. Что приводит к экономному расходованию сжатого воздуха при воздушном торможении

К экономному расходованию сжатого воздуха приводит:

а) заблаговременное выключение тока перед постоянными остановками;

б) заблаговременное выключение тока перед местами замедления.

Наконец, тормоза на обычной остановке, надо понемногу передвигать кран машиниста на положение торможения и остановить вагон без толчка. Чтобы ослабить толчок при остановке, можно выпустить немного воздуха через кран машиниста из тормозного цилиндра, так как толчки расшатывают кузов и ходовые части, портят бандажи и рельсы.

91. Что нужно проверить в вагоне при выезде из депо

При выезде из депо вагоновожатый должен осмотреть, наполнены ли песочницы просушенным песком, правильно ли работают сигнальные звонки.

Кроме того, не включая рубильника и автомата, вожатый обязан убедиться, свободно ли продвигаются большая и малая рукоятки на обоих контроллерах при переднем и заднем ходе, а также при электрическом тормозе.

Рукоятка воздушного тормоза должна свободно передвигаться с одного края на другой.

Кран на резервуарной трубе у тормоза Вестингауза должен быть открыт и стоять вдоль трубы. Краны к прицепному вагону должны быть закрыты. При езде с прицепным вагоном, оборудованным воздушными тормозами, кран на передней площадке моторного вагона должен быть закрыт, на задней площадке открыт. У прицепного вагона на передней площадке открыт, а на задней закрыт.

Рычаги песочницы должны при повороте выдвигать заслонку песочницы и подавать на рельсы песок, а также возвращаться в первоначальное положение так, чтобы песок не сыпался беспрерывно на рельсы.

Собачка, храповик и трещетка ручного тормоза моторного и прицепного вагонов должны быть целы. Цепи ручного тормоза должны быть целы, без узлов, правильно ложиться и сходить со шпинделя при отпускании тормоза.

Колодки моторного и прицепного вагонов должны быть не тоньше 15—20 *мм*, иметь в гнездах шпонки, работать при торможении полной поверхности и не передвигаться даже от удара по ним; оттяжные пружины должны быть целы и отрегулированы; при отпущенном ручном тормозе колодки должны отходить от бандажей без перекоса и иметь зазор в $1^1/_2$—2 *мм*.

Краны воздушных резервуаров должны быть закрыты.

Буферный брус не должен быть согнут, должен лежать вдоль оси вагона и иметь в соответствующем гнезде штырь с цепочкой.

Дуга должна быть хорошо запилена, не вдавлена и не перекошена, толщина алюминиевой вставки не должна быть менее 15 *мм* в изношенных местах, дуга должна сама подниматься из горизонтального положения. Веревка в дуге должна быть достаточной длины и закинута на соответственный крючок или блок.

92. Что нужно проверить на вагоне на конечных станциях после каждого рейса

Надо проверить:

1) не греются ли буксы или подшипники;
2) не нагреваются ли бандажи от затянутых колодок;
3) не сработались ли и не отошли ли колодки;
4) не израсходовался ли песок;
5) не перекосилась ли дуга и не сработался ли алюминий.

Цена 50 коп.

СКЛАД ИЗДАНИЯ:
МАГАЗИНЫ И ОТДЕЛЕНИЯ
КНИГОТОРГОВОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ ОГИЗа
И КООПКНИГИ
ПОЧТОВЫЕ ЗАКАЗЫ
НАПРАВЛЯТЬ: МОСКВА, 64,
«КНИГА—ПОЧТОЙ»
ЗАКАЗЫ ВЫСЫЛАЮТСЯ ТОЛЬКО НАЛОЖЕННЫМ ПЛАТЕЖОМ (БЕЗ ЗАДАТКА)